

재생에너지산업 경쟁력 강화 방안

2019. 4. 4

관계부처 합동

목 차

I. 추진 배경	1
II. 글로벌 시장동향	2
III. 우리 산업의 경쟁력 분석	3
IV. 재생에너지산업 경쟁력 강화 방안	4
1. 제품 효율·품질 기반으로 시장 경쟁구도를 전환	5
2. 시장·기술·기업체질 등 산업생태계 경쟁력 보강	7
3. 해외진출 촉진	11

I. 추진 배경

◇ 세계 발전산업의 패러다임이 재생에너지 중심으로 대전환

- 세계 각국은 에너지전환, 新성장동력 확보를 위해 태양광·풍력을 중심으로 재생에너지에 집중 투자

- * '18~'40년간 세계 발전설비 투자 전망(세계에너지기구, '18) : 재생에너지 68.6%(8조불), 가스 9.7%(1.1조불), 석탄 9.4%(1.1조불), 원자력 9.3%(1.1조불)
- * 재생에너지/태양광·풍력 투자(GW) : ('17) 178/146 → ('30) 320/312 → ('40) 390/383

- 재생에너지 확대는 거스를 수 없는 세계적 흐름으로 우리보다 앞서있는 선진국들은 더욱 공격적으로 추진 중

- * 재생에너지 발전비중 현황 및 전망('17 → '30년, %) : OECD 평균(24.9 → 36.4), 독일(26.1 → 65.2), 미국(17.0 → 27.6), 일본(15.6 → 23.3)

◇ 우리도 재생에너지 투자 가속화와 이를 활용한 산업경쟁력 강화가 필요

- 우리나라는 그간 재생에너지 투자에 뒤처졌으나('17년 발전비중 7.6%), 「재생에너지 3020 이행계획('17.12)」을 계기로 빠르게 확대 추세

- * 재생에너지 신규 설치(MW) : ('15) 1,482 → ('16) 1,445 → ('17) 2,059 → ('18) 2,989
- 이행 첫해인 '18년에 당초 목표(1,737MW)보다 1,252MW(72%) 초과 투자
- * '18~'30년 신규 투자 규모 : 총 48.7GW(태양광 30.8, 풍력 16.5, 기타 1.4)

- 이러한 투자 확대가 속도감 있는 에너지전환의 추진과 함께, 새로운 수출산업화와 일자리 창출로 연결될 필요

- * '17년 기준 재생에너지 수출 37억불, 고용 9,357명

☞ 국내외 에너지 패러다임 전환을 기회로 우리 재생에너지산업이 새롭게 도약할 수 있는 산업전략 마련 필요

II. 글로벌 시장동향

- 태양광 산업 : 가격중심의 경쟁시장 → 중국기업이 주도



- 밸류체인 전반에서 가격경쟁력이 핵심 경쟁요소이고, 규모의 경제를 확보한 중국기업이 세계시장을 주도

< 밸류체인별 세계시장 점유율('17) >

구 분	폴리실리콘(만톤)	잉곳·웨이퍼(GW)	셀(GW)	모듈(GW)	설치규모(GW)
세 계	43.2	106	104	105	99
중 국	24.2(56.0%)	87.6(83.0%)	72(69%)	75(72%)	53(54%)
한 국	4.9(11.3%)	1.2(1.1%)	5.2(5%)	7.7(7.3%)	1.4(1.4%)

- * '22년까지 설치 전망 : 1,038GW(연평균 9.8% 증가)
- * 태양광 설치 상위 국가('17) : ① 중국(53.1GW) ② 미국(10.7GW) ③ 인도(9.1GW) ④ 일본(7.5GW) ⑤ 터키(2.6GW), ⑦ 한국(1.4GW)
- 중국이외 기업들은 원가절감과 고효율제품 개발에 주력하고, 각국 정부도 자국기업 및 시장보호 지원 강화
- * (미국) 셀·모듈 세이프가드 발동('18), (터키) 태양광 설치시 자국산 일정비중 사용 검토('19 (대만) 정부 태양광기업 합병(NSP+Gintech+Solartech → URE社) 및 출자(약 1.6억불, '18)

- 풍력 산업 : 기술경쟁 시장 → 선진기업 주도

- 터빈 제조기술이 핵심 경쟁요소이고, 유럽·미국기업이 주도하고 중국기업이 추격

- * Vestas(덴마크)가 부동의 1위, Siemens(獨)·GE(美)는 M&A 등으로 시장 지배력 확대
- * 중국기업들도 원가 절감 및 기술격차 축소 등을 통해 세계시장의 20% 점유



- * '22년까지 설치 전망 : 840.9GW(연평균 4.9% 증가)
- * 풍력 설치 상위 국가('17) : ① 중국(19.5GW) ② 미국(7.0GW) ③ 독일(6.6GW) ④ 영국(4.3GW) ⑤ 인도(4.1GW)

- 대형화(10MW급 이상) 및 해상풍력 중심으로 시장 성장 전망

III. 우리 산업의 경쟁력 분석

- **(태양광)** 높은 생산원가, 규모의 경제 미확보 등으로 **가격경쟁력이 취약하여 해외시장에서 어려움**

* 폴리실리콘 생산원가 구성 : (전기료) 45%, (원재료) 25%, (인건비) 20% 등
 * 셀 : (韓) 0.16 \$/W ↔ (中) 0.14 \$/W || 모듈 : (韓) 0.29 \$/W ↔ (中) 0.27 \$/W

- **기술력이 세계 최고수준이고, 수출중심의 전주기 밸류체인을 보유하고 있어 제품 차별화, 생태계 보강 등을 통해 충분히 도약 가능**

* 셀효율 : (韓) 22~23% ↔ (中) 20~22% || 모듈효율 : (韓) 20~21% ↔ (中) 17~19%

폴리실리콘 (만톤)	잉곳-웨이퍼 (GW)	셀 (GW)	모듈 (GW)
①OCI (5.2)	웅진에너지 (15)	①한화큐셀 (3.7)	①한화큐셀 (3.7)
②한화케미칼 (1.5)		②LG전자 (2.0)	②LG전자 (2.0)
③한국실리콘 (1.5)		③현대중 (0.4)	③현대중 (0.6)
		④신성ENG (0.25)	④신성ENG (0.3)

- **(풍력)** 소수 풍력터빈 기업과 중소 부품기업군으로 산업구조 형성, 내수시장 제약으로 기술축적이 부족하고 가격경쟁력도 한계

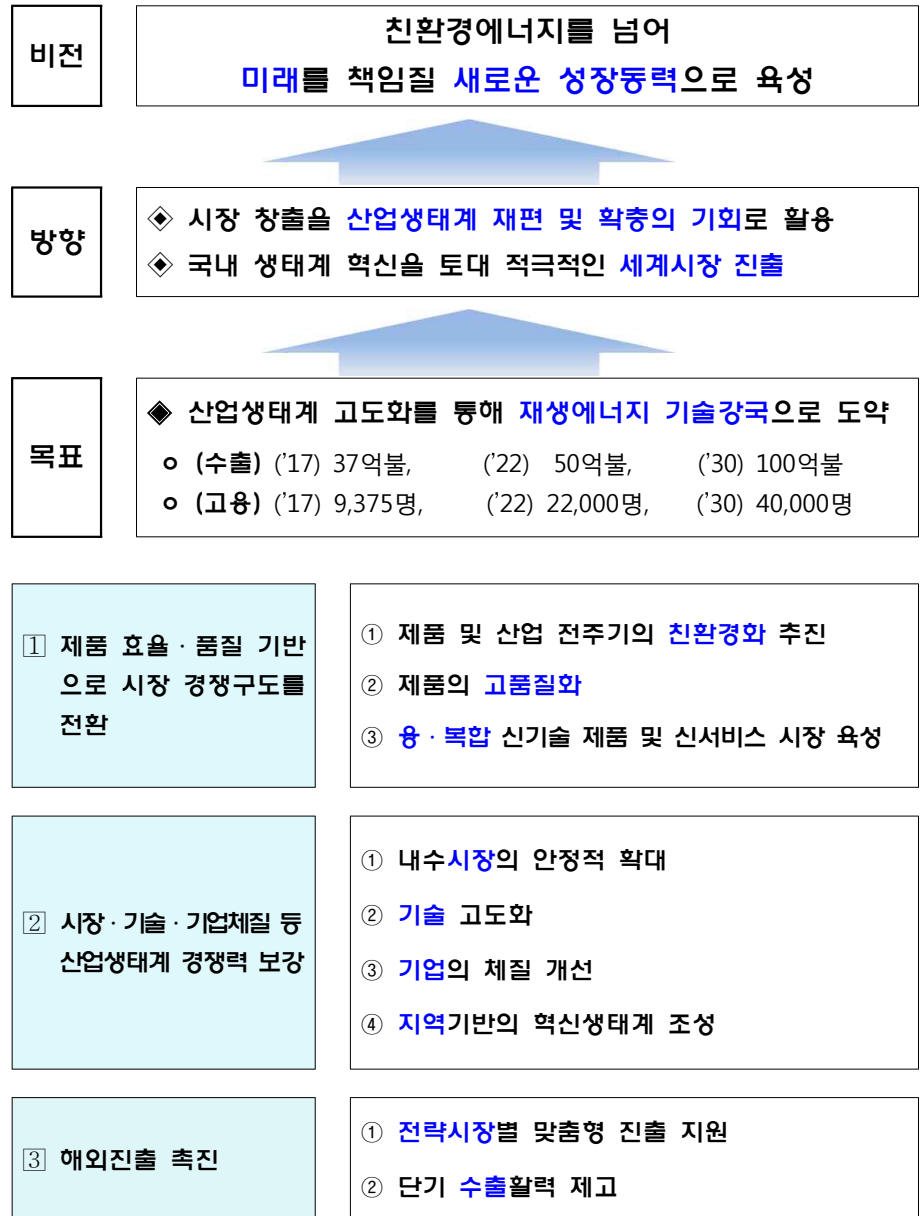
* 터빈 : 두산중, 유니슨 등 4개사 || 핵심부품 : 블레이드 1개사, 증속기 1개사 등
 * 신규설치 규모('17) : (중) 19.5GW, (미) 7.0GW (독) 6.6GW ↔ **(한) 114MW**
 * 상용화 터빈 : (국산) 3MW급(8MW 개발 착수) ↔ (외산) 8MW급(10MW 이상 개발중)

구 분	육상터빈(MW당)	해상터빈(MW당)	블레이드(3MW급)	발전기(5.5MW급)
주요국	8 억원(EU)	16~18 억원(EU)	7.2 억원(中)	4.0 억원(獨)
한국	11 억원	18~19 억원	8.2 억원	4.5 억원

- 우리가 경쟁력이 있는 조선·해양플랜트·ICT 등 **연관산업과 접목하고 안정적 내수시장 창출, 핵심기술 조기 확보** 등을 통해 성장 가능

* 풍력-조선 연관기술 : 블레이드(추진기), 구동계(엔진룸), 해상용타워(해양플랫폼)

IV. 재생에너지산업 경쟁력 강화 방안



1 제품 효율·품질 기반으로 시장 경쟁구도를 전환

◆ 국내 시장을 단순 가격경쟁에서 탈피, 친환경·고효율·융복합 제품 중심의 혁신경쟁형으로 전환하여 산업경쟁력 확보

1 제품 및 산업 전주기의 **친환경화** 추진 : REC 제도 개편

- (탄소인증제 도입) 재생에너지 설비의 생산·운송·설치·폐기 등 전주기에서 탄소배출량이 적은 설비에 대한 REC 가중치 우대
 - '19년에 배출량 측정방법 등 세부계획 마련, '20년부터 단계적 도입
- (REC 거래시장 경쟁입찰 확대) 복잡 다양한 REC 거래를 친환경성(입지), 산업기여도 등을 고려할 수 있는 경쟁입찰 방식으로 단계적 전환
 - * 현행 거래시장 : 자체건설, 경쟁입찰, 자체입찰, 수의계약, 현물시장, 한국형 FIT
 - '20년부터 자체입찰·수의계약(공급의무사)에 시범 적용을 추진하고, 성과를 토대로 '22년부터 확대 추진
 - 친환경·고품질·산업기여도가 우수한 설비를 우대하여 재생에너지 거래 시장을 혁신경쟁형으로 전환
- (폐모듈 재활용) 폐모듈 재활용센터(~'21, 연 3,600톤 처리)를 구축하여 재활용 기술 확보, 기술이전 등을 통해 새로운 시장으로 육성
 - * 폐모듈 발생량 전망: ('20) 233톤 → ('25) 4,604톤 → ('30) 19,077톤(예기연, '15년)

2 제품의 **고품질화** : 태양광 모듈 최저효율제 신설 및 사후관리 강화

- 국토의 효율적 이용*을 위해 태양광 모듈 한국산업표준(KS)에 최저 효율기준을 신설('19.下)하고 고효율 제품 우대 방안도 마련
 - * 효율이 1%p 높은 태양광 모듈 사용 시 토지면적은 4~6% 감소

- 국내 시장을 고효율제품 중심으로 전환하여 품질경쟁력에 대한 우위를 유지하고 지속적인 기술혁신을 유도

- 태양광 설치 후 소비자 보호, 효율 유지 등을 위해 KS 인증심사 기준에 국내 서비스(A/S) 조직·인력·설비 요건 등 강화 추진
 - * 현행 기준에는 3인 이상의 A/S조직 유지에 관한 사항만 의무화

3 융·복합 신기술 제품 및 신서비스 시장 육성

- 재생에너지 제품에 ICT, 연관산업 등을 융복합하여 제품 자체를 차별화하고 시스템 차원의 새로운 비즈니스 창출

① (BAPV) 고부가 건물 외장재용 태양광 제품 시장 창출

- * Building Applied Photovoltaic(건물형 태양광) : 건물외장재의 약 10%를 고효율 BAPV로 설치시, '22년 약 1.5조원 시장 전망
- 유연성·투과성이 높은 고급 전자재용 태양광 개발 → 설치 지원 및 건축허가 단계에서 설치기준 제도화 → 공공부문 건축물 우선적용

② (통합 모니터링) IoT·빅데이터·AI·5G 기반 운영체제 구축하여 발전량 예측, 고장 예측, 운영관리, 유지보수 등 **신서비스 개발·확산**

- 표준 프로토콜을 제정하고, 연간 15,000여개소 대상 서비스 추진

③ (대규모 풍력단지 최적화) 대규모 단지설계·시공·O&M 등에 ICT를 적용하여 풍력시스템을 고부가가치화하고 시장 차별화

④ (그린수소 생산) 재생에너지로 생산된 전기를 활용한 수전해 방식 (Power to Gas)의 청정(Green) 수소 생산 상용화 추진

- * ('19~'21) 수전해 및 제어기술 개발 → ('22~'23) MW급 실증
- * 재생에너지 생산 전기를 수소로 전환·저장하여 재생에너지 단점 보완 및 투자 촉진

2 시장·기술·기업체질 등 산업생태계 경쟁력 보강

◆ 국내 생태계의 취약점인 안정적 내수시장, 기술경쟁력, 지역혁신 기반 등을 보완하여 **가격 격차 극복 및 글로벌 경쟁의 기초체력 확보**

① 내수시장의 안정적 확대 : 재생에너지 투자확대 모멘텀 유지

* 그간 입지규제 완화, 주민참여형 사업 등 투자지원 확대와 산지 일시사용 허가 등 부작용 해소대책 병행 → '18년 재생에너지 투자 2.99GW(목표 대비 1.25GW 초과) → 향후에도 주민수용성 제고, 계획입지 도입 등 지속 추진

○ (재생에너지 3020 가속화) 풍력 중심으로 일감 창출 및 인프라 개선

* '18~'30년 신규 투자 규모 : 총 48.7GW(태양광 30.8, 풍력 16.5, 기타 1.4)
- 대규모 프로젝트 28.8GW, 농가태양광 10GW, 소규모발전 7.5GW 등

- (풍력) 서남해 해상풍력*(2.4GW)을 지자체 주도 계획입지로 추진하고 '20년까지 착공예정인 23개(1.3GW) 사업을 전담 관리·지원**

* 실증사업(60MW, '19.下) 완료 후, 시범·확산 사업 동시 추진

** 풍력자원 실태, 단지 경제성 등을 사전 조사하여 민간 제공 등

- (태양광) 도심건물 및 농촌 태양광 설치 확산, 공공기관 설치의무 확대* 검토, 일반용 태양광의 상계거래 현금정산** 허용(전기사업법改)

* (대상확대) 現 1,000→500㎡ 이상, (비율상향) 現 '20년 이후 30% 유지

** 현재 자가용은 허용되나, 일반용(10kW이하)은 대상에서 제외

- (계통확충) 접속 예정물량(9.7GW*)을 '21년까지 완전 해소하고, '지역별 재생에너지 입지계획'을 마련하여 선제적 송변전설비 투자확대

* 즉시 접속(3.2GW) → 1년 내 해소(4.7GW) → '21년까지 해소(1.7GW)

- (주민수용성 강화) 계획입지제도 도입, 발전소주변지역 범위 합리화, 주민동의 최소기준(예: 소유주인의 2/3) 마련 등 추진

- (지자체 적극적 참여 유도) 이익공유 대상*에 지자체도 포함하고, 부지 발굴·제공 등 지자체 참여사업에 인센티브 부여**

* (현행) 주민, 어촌계 또는 조합 등 유관단체 → (개정) 지자체 포함

** (현행) 발전사업자에게 추가 REC 가중치(0.1) 부여 → (개정) 지자체 지원에 사용

○ (기업투자 지원) 제도 개선 및 인허가 지원 강화

- (제도 개선) 입지규제 완화 등 지속적인 규제 해소 추진

* 이격거리 규정폐지 지자체 인센티브 부여, 국·공유지 임대기간 확대 및 임대료 인하, 공유수면 점·사용료 기준 개선 등(참고, 제도개선 및 규제완화 추진과제)

- (원스톱 통합지원 시스템 구축) 복잡하고 장기간이 소요되는 발전사업 인·허가 절차*에 대한 종합적인 상담 및 정보제공('19.上)

* 발전사업허가, 개발행위허가 등 인허가, RPS 제도 활용 등 사업 초과정

○ (리파워링) 노후 설비('15년 이상)를 용량 증설이 가능한 고효율 설비로 교체하여 1GW이상의 시장 창출

* '25년까지 FIT 계약 만료 발전소 대상(태양광 500MW, 풍력 320MW 규모)

* 효율 12% 태양광 모듈을 20%로 교체시 기존 용량의 30% 이상 증설 가능

○ (RE 100* 확산) 민간기업의 RE 100 이행기반 마련으로 투자 확대 유도

* 기업 사용전력의 100%를 재생에너지로 이용하는 것을 목표로 하는 자발적 캠페인으로 구글·애플 등 글로벌 기업 참여

- 글로벌 기업들의 재생에너지 등 친환경적 제품 생산 요구에도 대응

자가용 투자 촉진 (직접 이행)	외부조달 (간접 이행)
· 신재생에너지 전기요금 할인제도('20년까지 한시도입) 적용기간 연장 검토 * 자가 발전량 50%를 전기요금으로 할인	· 재생에너지 전력 구매 녹색요금제 도입 · 기업의 재생에너지 발전사업 투자(지분 참여 등) 실적을 RE 100 실적으로 인정

② **기술 고도화** : 민간주도 R&D 로드맵을 수립('19.下)하여 가격·기술 격차 조기 극복 및 선진기업과의 전략적 제휴도 병행

- **(태양광)** '22년까지 양산 셀 제품의 기술적 **한계효율인 23%를 달성**하고, 10%이상 **단가저감*** 등 고성능·고효율 **세계최고 상용화 기술 확보**
 - * 저전력 제조설비, 저저항 전극소재, 태양광제조 스마트공장 실증 등
- 중장기적으로 **페로브스카이트**('30년 효율목표 35%), **CIGS화합물** 등 차세대 전지, **소재**(300→310W 형광체 등)·장비(박막 증착 등) 개발
- 업계 공동 기술개발을 지원하는 '**고효율 태양광 상용화 연구센터**' 구축(업계 : 부지·양산라인, 정부 : 장비·R&D) 지원 검토
- **(풍력)** '22년까지 **4대 핵심부품**(블레이드, 발전기, 증속기 등) **국산화** 및 **풍력서비스**(단지시공·O&M 등) 핵심기술 조기 개발
 - 10MW급 이상 **초대형 터빈**과 관련 부품을 패키지로 개발, **부유식 풍력터빈** 및 **부유체** 개발·실증 등 차세대 기술 고도화
 - 터빈 등 부족한 핵심기술은 **외부기술 도입** 등을 통해 조기 확보

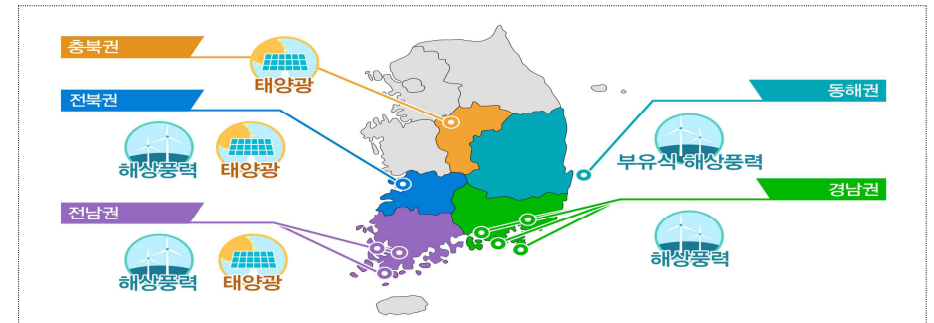
③ **기업의 체질 개선** : 글로벌 경쟁이 가능토록 구조 혁신

- **재생에너지 융자**(2,570억원), **상생보증펀드**(1,000억원), **설비투자 협약 보증대출**(1,500억원) 등을 통해 **생산시설투자** 금융지원(총 5,000억원 규모)
 - * 지원대상 확대 : 설비투자 → 전략적 제휴, 기술획득, M&A, 생산시설
 - * 정부 융자지원 사업의 지원한도 상향(100 → 300 억원), 보증 확대, 대출이자율 인하 등 지원 확대 검토
- 구조조정, M&A, Scale-up 등 재생에너지 **전용펀드(1,000억원)** 조성
- 태양광 셀 등의 **공동구매** 지원 및 **스마트공장 구축** 등으로 경쟁력 보강
 - * 중소기업 원부자재 공동구매 대금 지급 보장('19년 1,300억원)

④ **지역기반의 혁신생태계 조성**

- 재생에너지 **산업기반**이 있거나 **대규모사업**이 예정된 지역에 **혁신 인프라**를 보강하여 **지역별 차별화된 생태계 구축** 및 **혁신 거점화**

* (지자체) 지역 맞춤형 대규모 프로젝트 발굴·추진 등 주도적 역할 수행
(정부) 연구·기반시설 등 인프라 구축, R&D·실증·인력양성 지원



권역	현황 및 방향
충북권	▶(현황) 60여개의 태양광 제조기업 소재, 국내 셀·모듈 67% 생산 - 태양광 제조기반을 토대로 약 1GW 규모의 프로젝트 추진 ▶(방향) 태양광 제품 및 융·복합 新제품서비스 개발·실증에 특화
경남권	▶(현황) 풍력터빈 (두산중, 유니슨), 부품 등 84개 기업 소재 - 육지도 해상풍력 등 총 1.9GW 규모의 풍력 프로젝트 추진 ▶(방향) 초대형 풍력시스템·부품 개발·실증 및 생산거점으로 특화
동해권	▶(현황) 조선·해양중공업 등 750개사 밀집 , 양호한 풍향(8~8.5m/s) - 동해가스전 인근에 1GW 부유식 해상풍력단지 조성 추진 ▶(방향) 부유식 해상풍력 R&D·실증·상용화 등 개발 및 조기 산업화
전북권	▶(현황) 새만금 재생에너지 클러스터 조성 - 주민참여형 방식 등으로 태양광(3GW), 해상풍력(1GW) 추진 ▶(방향) 제조·시공업체·연구기관 집적, 조선기자재 업체 업종전환 등
전남권	▶(현황) 태양광 설비 의 22%(1.3GW, 국내 최대) 소재 - 태양광(2GW, 영암호 등), 해상풍력(0.8GW, 완도 등) 추진 ▶(방향) 융·복합 비즈니스 및 지역 상생형 모델 실증 거점화

3 해외진출 촉진

◆ 세계 재생에너지 시장현황을 분석하여 전략 시장별로 차별화된 해외진출 전략을 마련하고 수출 활성화 지원

1 전략시장별 맞춤형 진출 지원

시장 구분	주요 진출대상	시장특성 및 주요 진출전략
대 규모 성숙시장	독일 미국	<ul style="list-style-type: none"> (특성) '00년대 초반부터 시장이 확대되어 성장속도는 완만, 모듈수명(20년) 감안시 Repowering 수요 기대 (진출전략) 국내 Repowering 실증 경험과 ICT 접목을 토대로 수주 확대(국내 제품 동반진출)
전 력 특성화시장	일본 호주	<ul style="list-style-type: none"> (특성) 전력시장 소매 개방 완료로 개인간 거래(P2P) 등 VPP 활성화, 도서국가 특성상 ESS 연계도 활발 (진출전략) 세계 최고수준의 ESS 기술을 바탕으로 VPP 실증기술 중심으로 시장진출
동반진출시장	UAE 사우디 요르단	<ul style="list-style-type: none"> (특성) 현재 시장 규모는 매우 미미하나, 발전단가가 낮은 태양광을 중심으로 에너지전환 관심 증대 (진출전략) 태양광 연계 담수화 설비 및 태양광 수전해 * 재생에너지 연계 해수담수화 R&D('18~'21, 450억원)
독립계통시장	필리핀 인니	<ul style="list-style-type: none"> (특성) ESS와 연계된 소규모 도서지역의 독립 계통형 시장 형성(사업개발과 연계) (진출전략) 타당성 조사(FS), 사업발굴, MDB 등을 활용한 자금조달까지 One Stop 체계로 진출
신흥시장	베트남 남미 아프리카 등	<ul style="list-style-type: none"> (특성) 초기단계로 높은 발전원가가 제약요인이거나, 시장확대 가능성 높음 (진출전략) ODA 등 해외원조 사업을 활용하여 시장 선점 전략 추진(단기간 선투자 필요)

2 단기 수출활력 제고

- (무역금융 확대) 수출금융 우대(금리 1%p 차감) 및 국산제품을 사용하여 해외 프로젝트 수주 시 보험요율 인하(최대 10%)
 - (해외 동반진출) 발전공기업(신용도·인지도)과 제조기업(기술·제품), 대·중소기업 협력 동반진출 활성화
- * 공공기관 경영평가에 반영하고, '해외동반진출 협의회' 구성·운영(분기별)

참고

제도개선 및 규제완화 추진과제

과 제	내 용	비 고
① 계획입지제도 도입 (산업부)	○ 지자체 주도로 대규모 발전단지를 발굴	신재생에너지법 개정안 발의('17.12)
② 재생에너지 확대 부작용 해소 (산업부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 발전사업허가권 양도·양수 제한 ○ 산지태양광 RPS 설비확인 前 준공 의무화 	전기사업법 개정안 발의('18.12) RPS 고시 개정(안) 행정 예고('19.2)
③ 지자체 인허가 동시처리 (산업부, 국토부)	○ 발전사업허가시 개발행위허가를 의제 처리	전기사업법 개정안 발의('18.12)
④ 주민수용성 제고 (산업부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재생에너지 발전규모에 따라 발전소주변 지역 범위 차등 적용 ○ 주민 2/3이상 동의로 주민수용성 기준 마련 	발전소주변지역 지원에 관한 법률 개정 추진('19) 전기사업법 개정안 발의('19.1)
⑤ 입지규제 개선		
① 염해농지 (농식품부)	○ 태양광 설치기간 확대(8년 → 20년)	농지법개정 完 ('19.7 시행)
② 영농형 태양광 (농식품부)	○ 농업진흥구역 외 일시사용기간 확대(8년 → 20년)	농지법개정 추진 ('19.7)
③ 국·공유지 활용 (기재부, 행안부)	○ 최초 임대기간 확대(10년 → 20년) 및 임대료 인하(지가 5% → 1%)	신 재생 에 너 지 법 및 국유재산법 개정 추진('19.1)
④ 이격거리 (산업부)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이격거리 규정 폐지 지자체 인센티브* 부여 * 신재생에너지지원사업 차등 지원 	신재생에너지법 개정안 발의('17.12)
⑤ 공유수면 점·사용료 (해수부)	○ 경쟁력을 확보할 수 있는 방향으로 임대료 산정 기준 개선	공유수면법 시행령 개정 추진('19.7)
⑥ 軍전파영향평가 (국방부)	○ 풍력발전기 전파영향평가기준 마련	검토기준 제정 추진 ('19.7)