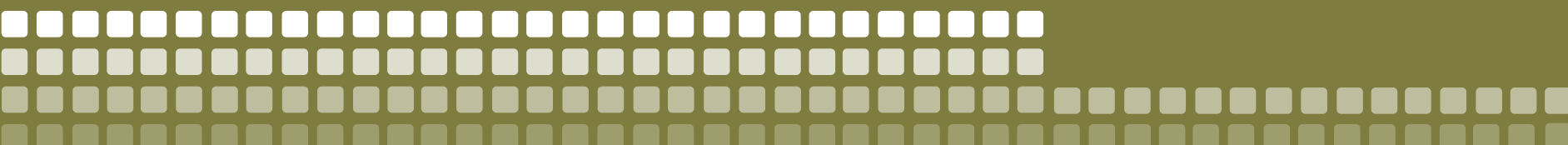


장기 에너지 정책과제 및 추진방향

2011 지자체 에너지 담당공무원 워크숍

A decorative graphic consisting of a grid of small squares. The top row has 20 white squares. The subsequent three rows have 20 squares each, with a color gradient from light beige to a darker olive green.

에너지경제연구원 부원장

문영석



목 차

1

세계 에너지부문 여건변화

2

일본의 장기에너지정책 재검토

3

우리나라 에너지정책 과제

4

2030 에너지정책방향과 지역의 대응

1

세계 에너지부문 여건변화



1. 에너지 · 자원위기의 상시화 : 공급의 한계

한정된 매장량으로 고갈 위험

- 석유 1.2조 bbl : 현 소비량(300억 bbl/년) 감안 시 40년 후 고갈
- 천연가스 6천 TCF : 현 소비량(105 TCF/년) 감안 시 60년 후 고갈
- 석탄 9천억 톤 : 현 소비량(60억 톤/년) 감안 시 150년 후 고갈

전 세계 석유/가스의 72%가 중동 & 구 소련 지역에 부존

- 석유 : 중동 61.5%(사우디 22%, 이란 11.4%, 이라크 9.5%)
- 가스 : 중동 40.5%(이란 15.5%), 러시아 26.3%

에너지 수송로가 한정, 정치 · 군사적 위협 상존

- 호르무즈 해협(UAE-이란) : 전 세계 석유의 67%가 이동
- 말라카 해협(동남아) : 한 · 중 · 일 소비량의 90%가 이동

에너지의 정치적 무기화 : Petro Politics

- 석유의 전쟁의 근원 : 1 · 2차 세계 대전, Gulf War, 이라크 전쟁 등
- 자원 민족주의 : 가스공급 차단(러시아), 국유화 및 외국기업 축출 등

1. 에너지 · 자원위기의 상시화 : 수요의 급증

개도국 경제발전, 인구 증가 등으로 세계 에너지 수요 증가 전망

- 중국 · 인도 등 개도국들의 급속한 경제 성장세 지속
→ 현재 에너지 소비량 기준으로 보면 개도국의 에너지 소비 급증 전망
 - * 사례 : 개방 후 중국 연평균 9.8% 성장, '04년 이후 인도 연평균 8.5% 성장
 - * 석유소비(만bbl/d) : [전 세계] 8,600, [미국] 2,080, [중국] 750, [인도] 280
 - * 1인당 석유소비(bbl/년) : [미국] 25.6, [한국] 16.2, [중국] 1.9, [인도] 0.8
- 전 세계 인구의 지속적인 증가: 향후 20년간 에너지수요 40% 증가 (IEA)

과거 공급불안에 따른 '오일쇼크'와는 달리 에너지 수요의 증가는
고유가의 상시화를 야기할 전망

특히, 공급 불안정성 요인도 여전히 상존하여 심화 우려

- * 천연가스 자원무기화, 에너지 고갈의 위험, 공급생산시설에 대한 투자위축 등

2. 녹색에너지산업 경쟁 심화: Green Race

정부가 중장기 기술개발전략 선도

미 국

- 청정에너지안보법안 하원 통과('09.6월)
- 기후변화 기술 프로그램 (CCTP, '06)
- 18개 전략기술, 세금인센티브

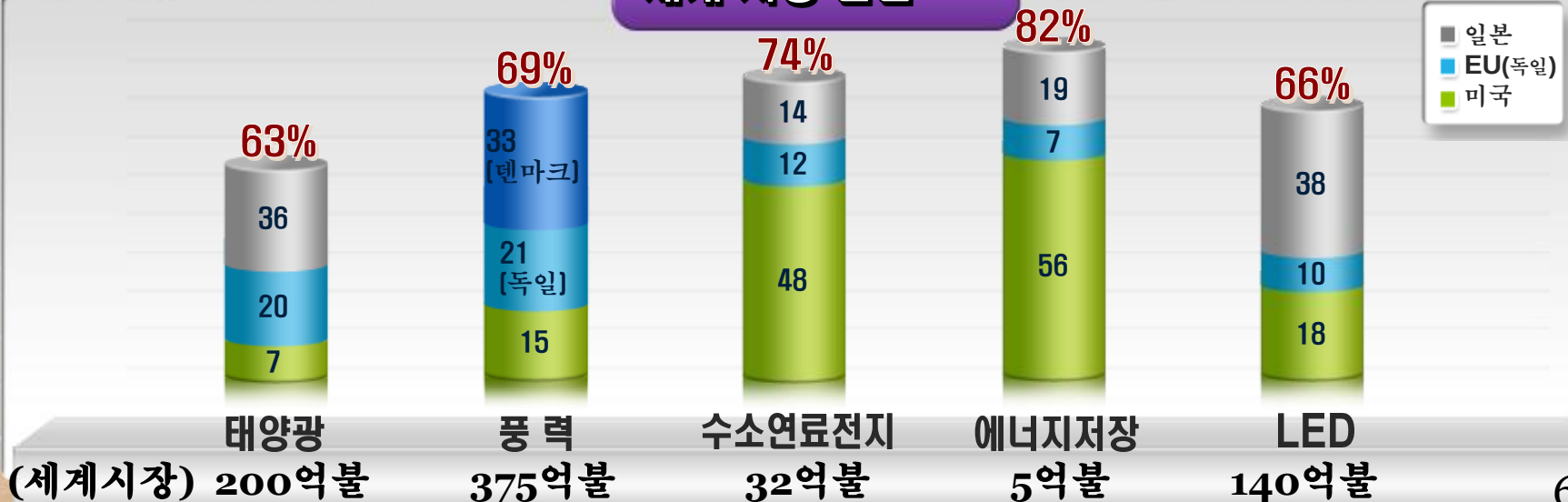
E U

- 20-20-20법안 ('08.12)
20년까지 온실가스 20%감축
재생에너지 비율 20%로 확대
- 전략적 에너지 기술계획('07)

일 본

- 혁신적 에너지 기술 프로그램 (Cool Earth 50, '07)
- 후쿠다비전('08.6)

세계 시장 선점



3. 국제적 온실가스 감축 노력: 기후변화 협상

교토의정서('97.12) → 의무감축국 체제 도입

- '05.2.16 발효 : 191개국 비준(' 01.3월, 미국 비준 거부)
- '08~'12년 동안의 선진국의 정량적 온실가스 배출량 감축의무
시장원리에 입각한 온실가스 감축수단 도입 (공동이행제도, CDM, 배출권거래제)

'발리로드맵 채택' ('07.12) → Post-2012 협상 돌입

- 2012년 종료되는 교토의정서 체제 이후에 대한 로드맵
- 선-개도국 공동참여 **선진국** : 측정,보고,검증 가능한 감축공약 추진
개도국 : 적정 감축 행동계획 마련

칸쿤 합의문 ('10.12) → 포스트 -2012 체제 협상 교착상태

- 코펜하겐 합의문 주요 내용 반영(지구 온도 상승 2℃ 이하로 억제)
- 개도국 재정 지원 ('10~'12년 총300억불, ~'20년 매년 1000억불)
- 교토의정서 연장여부, 선진국의 감축목표 등은 합의 도달 실패

참고 : 우리나라의 기후변화 대응 동향

● 연말 더반 총회에서도 선진국과 개도국간 합의 도달 어려울 전망

- ✓ 일부 선진국의 교토의정서 탈퇴 주장으로 2차 공약기간 설정 난항
- ✓ 선진국의 선도적 역할 주장(개도국)과 개도국의 의무부담 참여 주장(선진국) 지속 대립
- ✓ Post-2012의 법적 틀에 관한 논의 본격화 전망
 - 우리나라 등 개도국의 2020년 이후 의무부담 참여 전제로 교토의정서 체제 유지

● 자발적 감축목표 설정과 성실한 이행을 통한 녹색성장의 선두 국가

- ✓ 개도국 중에서 가장 높은 자발적 감축목표 설정('09.11)
 - '20년까지 기준 배출량 대비 30% 감축(선진국 지원 및 전제 조건 없음)
- ✓ 감축목표를 성실하게 이행하기 위한 법적 체제 완비로 세계 기후변화 대응노력에 동참
 - 녹색성장기본법 제정으로 목표관리제 및 배출권거래제 등 목표달성을 위한 정책 도입
 - 에너지 효율향상 및 신재생에너지 보급 확대를 통한 저탄소 경제시스템 구축
- ✓ 녹색기술 개발 및 보급과 수출을 통한 녹색성장의 선두 국가로 발돋움
 - 자발적 감축목표를 의무적 목표로 전환하여 선발개도국으로서 국제적 역할 수행
 - 녹색기술의 개발 및 수출산업화를 통한 세계 녹색성장의 선두 주자

4. 에너지의 안전, 안정공급 중요성 부각 :일본 원전사고 파급영향

원전 안전성 우려 증가로 신규건설 및 노후시설 수명연장 난항 예상

세계 온실가스 배출 증가 전망

- 원자력발전 공백의 대부분은 화력발전이 대체
 - 2030년, 온실가스 배출 총 17억CO₂톤 증가 전망 : 석탄화력 13억CO₂톤, 천연가스 발전 3.8 억CO₂톤 등
- 원자력발전 대체에 따른 일본의 화석연료 수요증가로 탄소가격 상승 예상
 - 일본은 2012년까지 1990년 대비 6% 감축의무(교토의정서 감축목표)
- 신재생에너지, 에너지절약 부문 투자증대 예상
 - 2030년, 신재생에너지 능력은 기준안(원전확대 시나리오) 대비 7.5% 증가
- 원전산업은 안전성 재점검을 위한 조정기 진입: 원전정책 재검토

2

일본의 장기에너지정책 재검토



1. 일본의 에너지 정책 변화

가. 지진 피해로 인한 일본의 에너지정책 변화

‘에너지기본계획’ 재수립 추진

- 에너지기본계획 백지화와 재검토의 필요성 언급 (간 나오토 총리, 5.10일)
 - 기존 계획(2010. 6)은 2030년까지 원자력발전소를 14기 증설할 계획이었음
- 원전 중시에서 신재생과 에너지절약 중심으로 에너지정책 노선 변경 시사
- 2012년 여름을 목표로 에너지기본계획 재수립 작업 중

‘신재생에너지’ 비중 확대 의지 표명

- (1) 신재생 발전 비율을 2020년 초에 20% 이상 수준으로 하고,
(2) 약 1,000만 가구에 태양광패널 설치목표제시 (간 나오토 총리, G8 정상회의, 5.26일)
 - 신재생 발전 비율을 2020년 초에 20% 이상으로 하겠다는 목표는 정책적 근거가 제시되지 않아 실현가능성은 미지수
 - 태양광 1,000만호 설치 목표 달성을 위한 지원제도 추진의지 표명

1. 일본의 에너지정책 변화

나. 에너지 정책 변화에 따른 파급효과

신재생 에너지 발전 확대시 파급효과(AT Kearny, 2011)

정책변경 수준	원자력	신재생	L N G	발전단가 상승	CO2 배출량 증가
신규 원전 건설 및 수명 연장 없이 노후 원전 순차 폐기	15.5%	8.3%	34.5%	47.7%	5.2%
원전 완전 폐기, 신재생 확대 및 LNG 대체	0%	11.9%	46.4%	70.3%	19.3%
원전 완전 폐기, 신재생비중목표 조기달성('20년 약20%)	0%	17.5%	40.8%	101.0%	13.0%
원전 완전 폐기, 원전 감소분 전량 신재생으로 대체	0%	28.0%	30.3%	176.6%	1.1%

- 신재생 에너지 확대시 기타 예상 효과

- 산업영향: 발전단가 47.7% 증가 시 철강업, 전자부품산업, 화학공업의 수익률은 각각 2.5%p, 2.3%p, 1.7%p 하락
- 고용문제: 원전분야의 경쟁력에 비해 신재생에너지의 경쟁력이 떨어지
 므로 신재생 에너지 중심의 전력 정책은 산업의 고용감소를 야기할 수 있음
- CO2 배출량: 현재보다 5~19% 증가할 것으로 예상 (원전 유지시 0~4% 증가 예상)



우리나라 에너지정책 과제



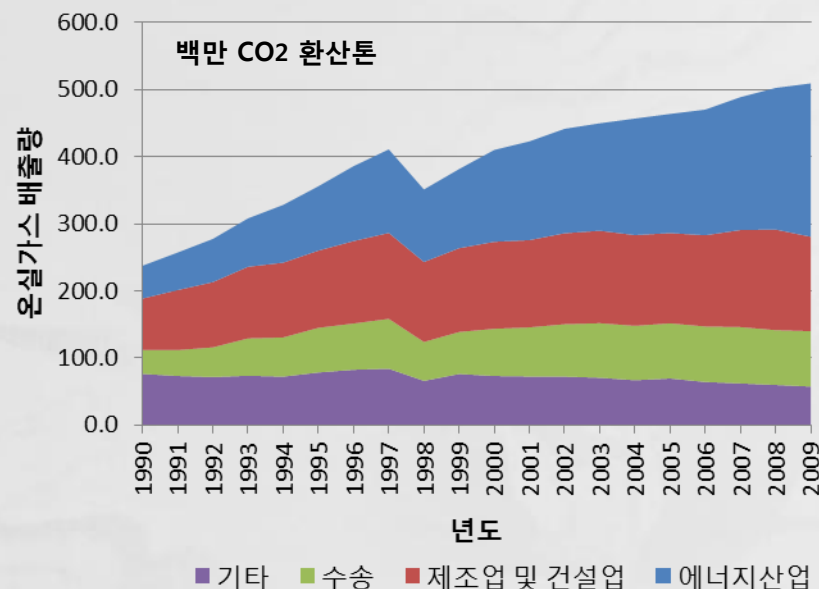
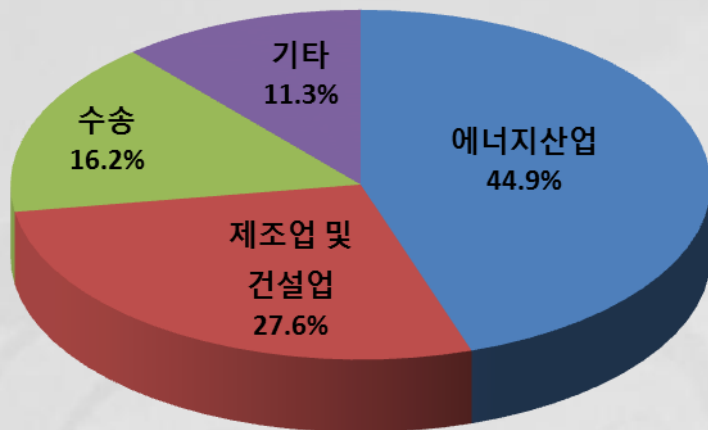
현황1 주요 에너지 지표

- 2000년대 1차에너지 소비증가율 둔화, 석유의존도 지속 하락
- '10년에는 경기호조와 기후요인으로 전년대비 7.3% 소비증가
 - ✓ (성장효과) 경제성장률 : 0.2%('09) → 6.1%('10)
 - ✓ (기후요인) '10년 하계 고온다습, 동계 이상저온
- 에너지수입액은 높은 상승률 지속 : '10년 총수입액의 28.6%

지표	1980	1990	1995	2000	2010	연평균증가율 (%)		
						'80-'90	'90-'00	'00-'10
1차에너지 소비 (백만 TOE)	43.9	93.2	150.4	192.9	260.6	7.8	7.5	3.1
1인당 에너지소비 (TOE)	1.15	2.17	3.34	4.10	5.33	6.6	6.6	2.7
석유의존도 (%)	61.1	53.8	62.5	52.1	40.0	-	-	-
에너지수입(억\$)		109.3	186.5	375.8	1216.5	-	13.1	12.5

현황2

에너지 연소 온실가스 배출 추이



- 2009년 총 배출량에서 에너지 산업이 45%, 제조업 및 건설업이 27%, 수송이 16%, 기타부문이 11%를 차지(에너지 연소의 비중은 약 85%)
- 에너지 산업부문, 제조업 및 건설업, 수송부문은 '90년 이래 각각 연평균 8.5%, 3.2%, 4.6% 증가, 기타부문은 연평균 -1.5% 감소
- 생활수준 향상으로 1인당 배출량은 증가했지만 배출저감 노력과 효율향상으로 GDP 및 에너지소비당 배출량은 감소세

에너지시장의 가격 메커니즘이 작동하지 않아 자원배분의 비효율 발생

- 연료비가 상승하는 시기에 물가 등을 고려하여 에너지 요금 인상을 억제
- 원가를 반영하거나 가격상승이 나타날 경우에는 정유사 등 기업(석유)과 공기업(전기, 가스)의 폭리문제가 제기



에너지가격 정책에 대한 일관된 입장보다는 고유가, 경기불황 등 특정시점의 상황에 따라 임기응변식으로 대응

➡ 원가 및 환경비용 반영, 시장경쟁 촉진과 공기업 비효율 제거, 에너지 복지 등을 종합적으로 고려하는 에너지가격 정책 필요

기술개발과 인센티브를 활용하기 보다는
캠페인과 경제활동의 억제를 통한 인위적 감축에 초점

선진국은 에너지효율 기술 개발 및 에너지공급사의 효율투자에 대한
인센티브 등을 통해 에너지절약에 성공

- * 美 캘리포니아주는 강력한 에너지절약 프로그램과 인센티브 제공을 통해
70년대 미국 평균수준이었던 1인당 전력소비량이 2000년대에는 평균의
절반수준으로 개선



➡ 기술과 시장 메커니즘에 의한 에너지 절약과 에너지공급사가
에너지를 절약할 경우 매출액과 수익이 떨어지는 것을 차단하는
디커플링(Decoupling) 등 근원적 해법이 필요

발전차액지원제도 등 정부주도 보급시장을 기반으로 보급량은 꾸준히 증가하고 있으나, 1차에너지 대비 보급률은 2.57%(e)에 불과

- * 보급률(%) : ('05) 2.13 → ('07) 2.39 → ('08) 2.43 → ('09) 2.57(e)
- * 신재생에너지 1% 확대시 8.4조원 추가투자 필요(풍력기준)



보급률제고 중심의 보급시책으로 자원투입 대비 국내산업 육성 효과는 미흡

- * '09년 설치된 발전용 태양광의 국산제품 비중은 25%, 국산 풍력시스템은 5% 미만

- ➡ 재정 투입의 한계를 감안한 효율적인 보급률 제고를 위해서는 보급시스템 전환, 자원배분 전략 등을 개선할 필요
- ➡ 핵심 부품 · 소재 국산화를 통한 산업의 Value-Chain 강화

우리나라는 과거 17년간 CO₂ 배출이 급격히 증가 ('90~'07년 108% 증가, OECD 국가중 증가율 1위)하여, 감축의무국 편입 압박 심화

에너지부문은 전체 온실가스 배출의 85%를 차지하여 감축의무 부담시 에너지 수요관리 및 공급정책에 구조적 변화가 불가피

* 부문별 온실가스 배출비중('07년, %) :
(에너지)84.7, (산업공정)9.8, (농업,폐기물) 5.5



➡ 기업과 산업의 국제경쟁력을 제고하면서 온실가스 감축 목표(2020년 BAU대비 30% 감축)를 이행하기 위해 부문별 업종별 감축목표 설정('11.7)

참고: 온실가스 감축목표의 차질 없는 이행

2012년 온실가스·에너지 목표관리제 시행

제도 운영 본격화

- 산업·발전부문 목표관리 추진
 - ✓ 366개 관리업체별 '12년 감축목표 설정
 - ✓ 그린크레딧 등 목표이행 기반 조성
- 온실가스배출 감축지원법 제정 검토
 - ✓ 중소기업 지원, 감축투자 활성화 등
- 자발적 온실가스 감축사업 지원
 - ✓ 중소기업을 위한 사업등록 기준완화
 - ✓ 온실가스 감축실적 정부구매 확대
- 온실가스감축기술 개발전략 수립

산업계 대응능력 지원

- 기업현황 진단→인센티브방안 마련
 - ✓ 기후변화 경쟁력 지수평가·발표
 - ✓ 온실가스 통계시스템 구축·운영
- 기업주도형 에너지기술 인력양성 본격화
- 글로벌 환경규제에 능동적 대응
 - ✓ 탄소관세·탄소라벨링 대응방안 마련
- 탄소캐쉬백 등 녹색생활 프로그램 활성화

국내 그린에너지 산업규모는 2010년 기준 매출액 8.1조원, 수출액 46억불, 고용 약 1.2만명으로 전체 산업에서 차지하는 비중은 아직 낮은 단계

* 신재생에너지의 본격적인 보급 및 수출확대를 위해서는 국내 관련 산업의 성장이 전제

그린에너지 기술수준은 분야별로 세계 최고 수준 대비 50~85%에 불과하며 세계적인 리딩기업이 거의 없는 상태

* 최근 3년간 응용 및 개발기술에 96.9%를 지원, 원천기술은 3.1%에 불과

R&D와 수요 창출간의 연계 미흡, 기존 및 新에너지기업간 갈등 등으로 기술개발이 시장창출로 연결되는 못하는 Bottleneck 발생

- ➡ 에너지산업을 경제성장의 지원기능(Back Burner)에서 성장동력(Front Burner)으로 과감한 인식 전환 및 투자 확대 필요
- ➡ R&D-실증-수요창출의 전주기적 지원과 Bottleneck 제거 필요

4

2030 에너지정책방향과 지역의 대응



에너지정책 패러다임 변화와 비전

에너지정책 패러다임의 변화



에너지비전 2030



2차 국가에너지기본계획(안) 정책방향

2차 국기본 정책방향

	기존정책기조	여건변화	전략적 대응방향
에너지정책	지속가능발전	증기온실가스 감축목표	저탄소 녹색성장
에너지산업	시장주도형	목표관리제 등 신규제도/사업도입	수급불안정 대비
대외관계	개방형시스템	NOC간 자원확보경쟁	공격적 자원개발
기술개발	시장개척형 기술개발	녹색/원자력 기술경쟁	신성장동력 발굴



저탄소 녹색성장 전략에 부응하면서 여건변화에 맞추어
전략적인 에너지정책 대응방안 추구

1. 에너지 공급기반 강화

흔들림 없는 국가 에너지 공급능력 확충

석유

- 동북아 오일허브 사업 본격화(여수: '12년 완공, 울산: 기본설계)
- 비축유 추가 확보('13년까지 141백만B) 및 국제공동비축 추진

천연가스

- 신규 LNG 장기도입 계약 추진
- LNG 저장기지 확장 및 도시가스 공급 확대('14년까지 400만 가구 추가)

전력

- 기저발전설비의 적기 건설
- 송변전설비 확충 및 노후설비 개선

원전

- 원전 신규부지 선정
- 차질없는 경주방폐장 건설 및 사용후 핵연료 관리방안 마련

2. 국내외 자원개발 지속 확대

자주개발을 제고 및 대상 확대로 자립기반 확충

석유가스 개발 본격화

- 석유기업 M&A → 대규모 생산유전 확보
- 가스물량 확보 → 구매력을 활용한 가스전 확보
- 이라크 등 중동지역 개발 본격 참여

6대 전략광물의 안정적 확보

- 자주개발 부진광물 (우라늄, 동) 중점 확보
- 국내 수요기업-광물공사 동반진출 활성화
- 잠재력 큰 중남미, 아프리카 적극 개척

신전략광물(희토류, 리튬) 확보

- 제3국 진출 확대 및 국내 11개 유망지역 탐사
- 희유금속 전용 비축기지 확충
- 일본 등 주요 수입국과의 글로벌 공조 강화

3. 에너지절약의 산업화

에너지절약 전문기업(ESCO) 본격 육성

수요확대

- 임대 아파트 ESCO 지원
(난방효율 향상, 공용조명 LED교체 등)
- 노후 공공건물 ESCO 의무화

역량강화

- 정책자금 확대
- ESCO펀드 신규 조성
- 20-20-20 정책 추진
✓ 20대 절약기술 개발로 '20년 세계시장 20% 점유

시장기능 강화를 통한 에너지절약 유도

- 에너지가격을 공급원가에 맞게 현실화
✓ 전기요금 원가연동제 실시, 가스요금 계절별 차등요금제 확대 적용 검토

부문별 에너지절약 지원 강화

● 산업

- ✓ '중소기업 에너지절약 종합 지원센터' 설치(12개 거점)

● 수송

- ✓ 자동차 연비표시제도 개편
- ✓ 전기차 등 고효율차량 보급

● 가정 · 건물

- ✓ 가전제품 효율기준 강화
- ✓ 공공기관 에너지진단 의무화

4. 에너지 믹스 정책 재점검

후쿠시마 원전, 기후변화 → 기존 에너지정책 재검검 중

- 온실가스 감축 목표 달성(2020년 BAU대비 30% 감축),
 - 전기요금 안정화
 - 신재생에너지 보급 확대
- ➡ Impossible Trinity: Trilemma (금융통합, 환율안정성, 금융정책 독립성)
- * 중장기 에너지믹스 점검(~12월): 원전비중 시나리오별 온실가스 감축, 전기요금, 국민경제에 미치는 영향을 분석중

에너지믹스 변화 → 전기요금 및 산업구조 변화 초래

- 원전비중의 급격한 축소는 대체발전 설비확대 수반
 - 유연탄 및 LNG 복합발전으로 대체시 발전원가 상승, 전기요금 인상요인 발생
- 신재생으로 대체시는 온실가스배출량은 증가하지 않지만 전기요금 인상요인 발생
- 에너지믹스 및 전원구성 정책 재검토는 사회 · 경제적 효과를 종합적으로 고려해 결정해야 함

참고 :신재생 에너지발전 확대의 전기요금 영향 시나리오 분석

신재생 발전확대로 인한 전기요금 변화

'30년 기존계획의 신재생전원에 의한 전기요금 상승률은 '10년 대비 22.2%p, 신재생전원 10GW 추가확대 시 17.1%p 추가상승 전망

〈전기요금 변화 (단위 :십억원)〉

	2020년	2024년	2030년
신재생추가 확대(10 GW)로 인한 누적비용 증가분(A)	65,984	83,548	110,814
원전축소로 인한 누적비용 감소분(B)	(16,217)	(21,572)	(32,435)
백업전원설비 추가로 인한 비용증가분(C)	3,037	4,074	6,074
신재생 추가확대로 인한 누적 총비용 변화 (A+B+C)	52,803	65,870	84,454
기존 정책 전기요금 상승율 (2010년 기준)	10.33%P ↑	13.27%P ↑	22.16%P ↑
신재생 추가시 전기요금 상승률 (2010년 대비)	21.77%P ↑	27.13%P ↑	39.25%P ↑
전기요금 추가상승률	11.44P% ↑	13.87P% ↑	17.09%P ↑

5. 지역의 대응

지역에너지계획 → 중앙정부 계획과 연계 강화

- 지자체 주도형 에너지사업 추진
 - ✓ 지자체별로 지역특성을 반영한 신재생에너지 중장기로드맵('15년) 마련
 - ✓ 지자체별 '신재생에너지 보급사업 평가' 실시
- 중앙정부는 조정자 역할
 - ✓ 지자체간 경쟁유도, 재정지원, 중앙-지방간 소통활성화(우수사례 공유)

신재생에너지보급 → 지역주민 참여형 사업모델 개발

- 보급미흡 원인 : 중앙정부 주도적 보급정책
- 중앙-지방간 공생발전 모델 확립
 - ✓ 지자체의 참여를 제고하고 중앙정부가 지원하는 형태의 사업으로 점진적 전환
- 지자체가 지방채 발행을 통해 주민참여 제고, 지역주민과 발전사가 공동 참여하는 특수목적법인(SPC) 사업모델로 Community Ownership 활성화



감사합니다.