
제2차 에너지기본계획

2014. 1.

산업통상자원부

〈 목 차 〉

| | |
|----------------------------------|----|
| I. 기본계획 개요 및 1차계획 평가 | 1 |
| II. 제2차 에너지기본계획 추진여건 | 9 |
| III. 제2차 계획의 기본방향 | 19 |
| 1. 現 에너지 정책의 문제점 | 20 |
| 2. 제2차 계획의 기본방향 | 22 |
| 3. 정책목표와 주요과제 | 23 |
| IV. 수립절차 | 26 |
| IV. 에너지 수요전망, 목표(안), 믹스 | 32 |
| V. 중점 과제 - ① 수요관리 중심의 정책전환 | 45 |
| 1. 에너지 상대가격 조정 | 46 |
| 2. 전기요금 체계개선 | 48 |
| 3. ICT활용 에너지 수요관리 시장의 창출 | 51 |
| 4. 부문별 수요관리 강화 대책 | 56 |
| 5. 에너지 정보관리 시스템 혁신 | 62 |
| V. 중점 과제 - ② 분산형 발전시스템 구축 | 63 |
| 1. 발전소 입지 분산을 통한 전력계통 안정화 | 64 |
| 2. 분산형 전원의 확대 | 67 |
| 3. 합리적인 송전망 계획·운영 | 70 |

| | |
|------------------------------|-----|
| V. 중점 과제 - ③ 에너지정책의 지속가능성 제고 | 72 |
| 1. 기후변화 대응 | 73 |
| 2. 원전산업 혁신과 안전성 강화 | 78 |
| 3. 원전 사후관리 기반조성 | 84 |
| 4. 에너지시설 안전관리 강화 | 86 |
| 5. 미래 에너지 기술경쟁력 확보 | 89 |
| V. 중점 과제 - ④ 에너지 안보 강화 | 96 |
| 1. 자원개발역량 제고를 위한 해외자원개발의 내실화 | 97 |
| 2. 신재생에너지 보급 확대 | 103 |
| 3. 에너지 국제공조 체계 강화 | 110 |
| V. 중점 과제 - ⑤ 원별 안정적 공급체계 구축 | 114 |
| 1. 석 유 | 115 |
| 2. 가 스 | 118 |
| 3. 전 력 | 123 |
| 4. 집단에너지 | 125 |
| V. 중점 과제 - ⑥ 국민과 함께하는 에너지 정책 | 128 |
| 1. 에너지 복지제도 개편 | 129 |
| 2. 지자체의 참여확대 | 133 |
| 3. 에너지 갈등관리의 선제적 대응 | 137 |
| VI. 향후계획 | 139 |

I. 기본계획 개요 및 1차계획 평가

1. 에너지 기본계획의 개요

가. 법적 근거

- 저탄소녹색성장기본법 제41조, 에너지법 제10조제1항

나. 계획기간 및 주기

- 20년을 계획기간으로 5년마다 수립·시행 ('08년 1차 기본계획 수립)

다. 수립 절차

- 에너지위원회 → 녹색성장위원회 → 국무회의 3단계 심의

라. 주요 내용 (저탄소 녹색성장 기본법 제41조 제3항)

1. 국내외 에너지 수요와 공급의 추이 및 전망
2. 에너지의 안정적 확보, 도입·공급 및 관리를 위한 대책
3. 에너지 수요목표, 에너지원 구성, 절약 및 에너지 이용효율 향상
4. 신재생에너지 등 환경친화적 에너지의 공급·사용을 위한 대책
5. 에너지 안전관리를 위한 대책
6. 기술개발, 전문인력 양성, 국제협력, 자원개발, 에너지 복지 등

마. 관련 계획

- 공급측 기본계획 : 전력, 가스, 신재생 에너지, 집단 에너지 등
- 수요관리 등 저탄소 기본계획 : 에너지 이용합리화, 에너지 기술 개발, 기후변화 대응 등

2. 에너지 기본계획의 의의와 성격

가. 위상과 목적

- 에너지 부문의 모든 분야를 총망라하며, 다른 에너지 관련 계획들과 체계적으로 연계하고 거시적인 관점에서 조정하는 종합계획
 - * 에너지원별, 부문별 등 다른 에너지 관련 계획에 대해 원칙과 방향을 제시하는 성격을 가지는 최상위계획
- 에너지기본계획은 중장기 에너지정책의 기본 철학과 비전제시를 주목적으로 하며, 이를 달성하기 위해 주요 목표들을 함께 제시

나. 다른 계획과의 관계

- 구체적 목표보다는 정책비전을 담은 기본계획의 성격상 수립주기가 길어(5년), 정책여건의 수시변화에 대한 능동적 대처는 어려운 상황
 - 기본계획이 하부계획들을 지나치게 구속할 경우, 오히려 에너지정책의 왜곡을 심화시킬 수 있음
- 하부계획들은 기본계획의 철학과 기본원칙을 준수하는 범위에서, 수립당시의 여건변화와 계획별 특성을 고려하여 자율적으로 수립
- 단 하부계획간, 기본계획 - 하부계획간 정책의 정합성은 가능한 범위에서 최대한 확보

다. 수립 절차

- 에너지 정책이 점점 복잡해지고 이해관계자간 갈등도 첨예해지는 만큼 정책수립 과정에서의 민간의 주도적 참여가 필수
- 계획 수립과정부터 시민단체와 전문가 등이 참여하는 거버넌스를 구축, 최종 단계에서도 민官공동의 에너지위·녹색위를 거쳐 확정

3. 에너지 정책의 기조변화

~90년대

□ 경제성장과 국민생활, 산업생산에 필요한 에너지를 안정적이고 저렴하게 공급하는 것이 정책의 최대목적

○ 단기간내 효과적 양적성장을 위해 에너지 산업의 구조는 공기업 독점체제를 유지하고, 에너지 가격*은 정부가 직접 규제

* 석유제품은 '97년 이후 유가 자유화, 전기·가스·열 등은 여전히 가격규제

2000년 초반

□ 전력산업 구조개편 등 에너지 산업의 경쟁 활성화를 추진

○ 에너지 수급, 가격 등은 최대한 시장에서 결정되도록 하고, 정부는 시장개입을 최소화하는 한편 시장실패 최소화에 주력

~ 1차계획('08년)

□ 에너지 안보, 경제성장, 환경을 동시에 고려하는 지속가능발전을 중장기 에너지 정책의 최대목표로 설정

* 에너지 정책의 3E : Energy Security(안보), Efficiency(효율), Environment(환경)

○ 특히 쏘지구적인 기후변화 대응노력과 함께 온실가스 감축이 에너지 정책의 최대화두로 급부상

4. 1차 에너지기본계획('08년)에 대한 평가

가

5대 비전

| 비 전 | 지 표 | 2007년 | 2030년 |
|--------------------------------|-----------|------------------|-------------|
| 에너지 자립사회 구현 | 자주개발률 | 3.2% | 40% |
| | 신재생에너지보급률 | 2.2% | 11% |
| | 원전설비 비중 | 27% | 41% |
| 탈석유 사회로 전환 | 석유의존도 | 43.6% | 33% |
| 에너지 저소비사회로 전환 | 에너지원단위 | 0.347 | 0.185 |
| 녹색기술과 그린에너지로 신성장 동력과 일자리 창출 | 에너지기술 수준 | 60% (선진국 100) | 세계 최고 수준 |
| 더불어 사는 에너지사회 구현 | 에너지빈곤층 비율 | 7.8% | 0% |

나

종합 평가

□ 1차 계획의 핵심 정책목표는 “저탄소 녹색성장”

- 원전과 신재생을 최대한 확대하고, 수요를 억제하여 원단위를 획기적으로 개선하는 한편, 녹색 기술개발로 신성장동력을 창출
- 1차 계획을 근간으로 '08년 이후에는 “기본법 제정, 위원회 설치, 국가 감축목표* 설정” 등 녹색성장을 위한 제도들을 본격 추진

* '20년까지 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축

□ 그 간의 에너지 정책은 경제성장과 산업활동을 뒷받침하기 위한 “값싸고 안정적인 공급”이라는 본원적 기능에 초점

- 1차 계획은 에너지 산업의 지속가능성을 모색하고, 녹색 기술을 통한 국가 신성장동력 창출이라는 進一步한 패러다임을 제시

□ 신재생 에너지와 원전산업 등은 양적으로 크게 성장하면서 녹색 산업의 르네상스 시대가 도래

* 신재생 분야의 경우 '07-'11년간 기업체수 2배, 고용인원 4배, 매출액 8배, 수출액 7배, 민간투자는 7배로 크게 증가

□ '12년 기준으로 최종에너지는 1차 계획 전망치보다 3.3% 증가
(이 추세가 지속될 경우 '30년에는 13.3%까지 차이가 확대)

□ 특히 낮은 전기요금으로 전기에 수요가 집중되는 에너지 소비의 전기화 현상이 심화되면서, 전력수급 불안을 야기

○ 수요충족을 위해 발전설비를 지속 확충하였으나, 온실가스 배출 증가·송전망 포화·지역주민 수용성 저하 등의 부작용을 초래

□ 해외 자원개발은 공기업 중심 양적성장에만 치중한 결과, 공기업 부채는 급증한 반면 개발역량은 미흡한 수준

다 주요 과제별 평가

에너지 믹스

□ (주요 내용) 원전은 환경성(CO₂ 감축), 경제성을 동시에 충족하므로 가능한 범위에서 최대한 확대 ('30년 설비비중 41%, 발전량 비중 59%)

○ 신재생은 에너지 공기업 의무할당제(RPS), 그린홈 100만호 보급사업 등을 통해 '30년 11%까지 확대 (1차 에너지 기준)

□ (보완 사항) 온실가스 감축과 경제성을 강조한 믹스로, 달성가능성* 이나 국민 수용성·전력계통여건·안전 등에 대한 종합적 고려 미흡

* (신재생) 지리적·기술적 여건, 환경규제 등을 고려한 잠재량, (원전) 부하추종 능력 등

수요 관리

□ (주요 내용) '30년 에너지 원단위를 46% 개선하는 목표를 제시

* 에너지원단위(TOE/천\$, '00년) : ('06) 0.347 → ('20) 0.233 → ('30) 0.185

□ (계획 vs 실제소비) 지난 5년간('07~'12) 우리나라 총에너지 소비는 1차 계획 당시의 수요 전망치보다 빠르게 증가중

○ 산업부문이 전망치보다 빠른 속도로 증가하고 있는 반면, 수송과 가정·상업부문의 소비증가세는 완만하게 진행중

* 1차 계획에서는 최종에너지 중 산업부문의 소비 비중이 감소('07년 57.5% → '12년 56.1%)할 것으로 전망하였으나, 실적은 61.4%로 증가

【 1차계획 전망 vs 실적 】

| 구 분 | | 2012년 계획대비 실적 | | 연평균 증가율 ('07~'12, %) | 오차율 (%) |
|------------|------------------|---------------|---------|--------------------------|------------|
| 에너지 소 비 | 총에너지 (천toe) | 계 획 | 268,190 | 2.6 | 3.5 |
| | | 실 적 | 277,621 | 3.3 | |
| | 최종에너지 (천toe) | 계 획 | 199,607 | 1.9 | 3.8 |
| | | 실 적 | 207,262 | 2.7 | |
| | 원단위 (toe/백만원) | 계 획 | 0.222 | △2.1 | 13 |
| | | 실 적 | 0.251 | △0.3 | |
| 부문별 소 비 | 산 업 | 계 획 | 112,015 | 1.4 | 13.5 |
| | | 실 적 | 127,213 | 4.0 | |
| | 수 송 | 계 획 | 40,473 | 1.8 | 3.8 |
| | | 실 적 | 37,176 | 0.1 | |
| | 가정·상업 | 계 획 | 42,458 | 3.4 | △8.1 |
| | | 실 적 | 38,084 | 1.2 | |
| | 공공·기타 | 계 획 | 4,663 | 2.4 | 2.7 |
| | | 실 적 | 4,790 | 2.9 | |

□ (보완 사항) 정확한 수요예측, 실효성 있는 수요관리, 가격, 기술 개발·보급 정책 추진 필요

전력 수급

□ (주요 내용) 1차 계획에서는 '20년 기준수요의 7.6%, '30년에는 12.4%를 감축하는 목표를 설정

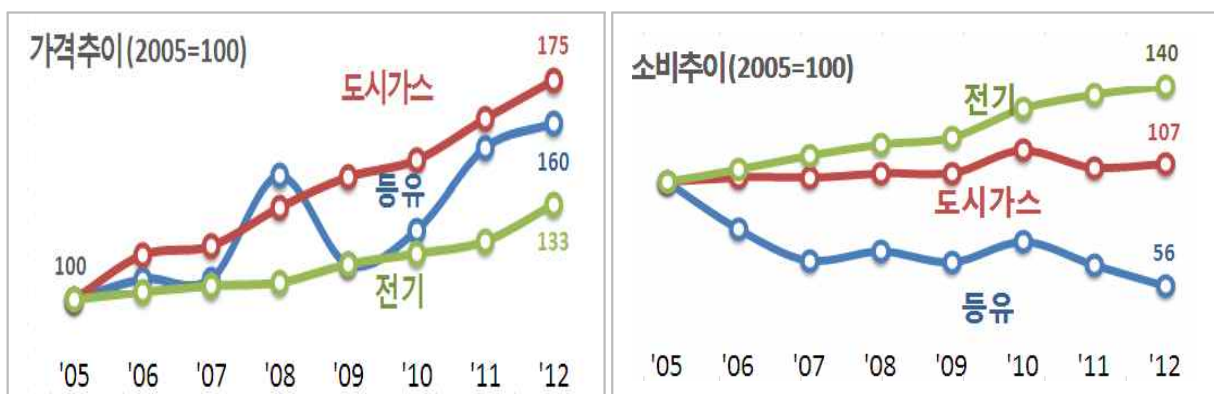
□ (계획 vs 실제소비) 예측치보다 9%이상 수요가 증가('12년 기준), 최종에너지에서 차지하는 비중이 20%에 육박*

* 최종에너지에서 차지하는 비중 : '07년 17.5% → '12년 19.3%

○ 낮은 전기요금으로 인하여 다른 에너지원에서 전기에너지로의 전환소비가 급증

* 석유제품들은 자유화되어 고유가에 따라 가격이 크게 상승, 반면 전기는 물가 등을 고려하여 요금 인상을 최소화

【 원별 가격 및 소비추이 】



□ (보완 사항) 전력수요와 피크를 근본적으로 낮출 수 있는 에너지 가격체계의 합리적 개편 추진필요

해외 자원개발

- (주요 내용) 에너지 수입의존도가 96%에 달하는 여건을 감안, 해외 자원개발의 자주 개발률을 획기적으로 제고 ('30년 목표 : 40%)

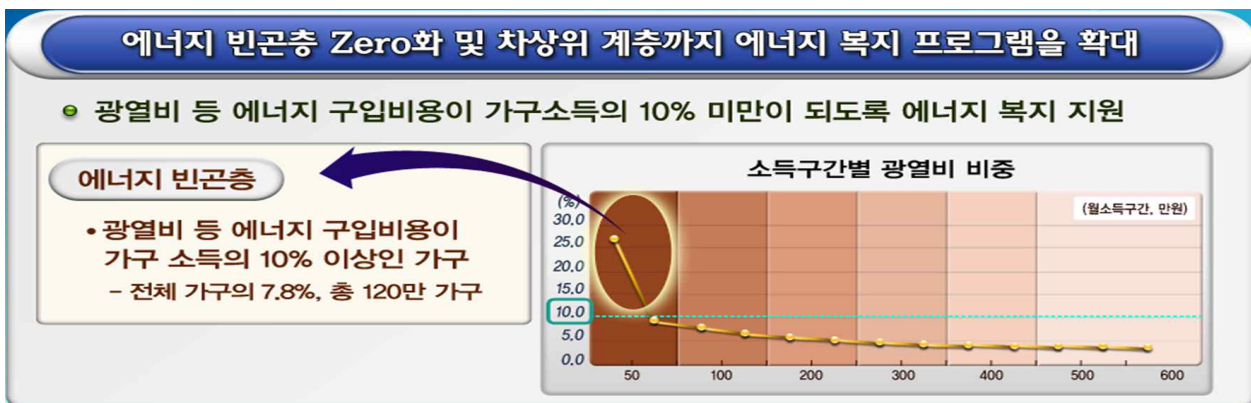


- (보완 사항) 양적성장 중심에서 탐사·운영권 확보 등 질적 성장에 주력하고, 공기업 - 민간부문의 역할분담을 통한 동반성장 추진

* (운영권 사업) 205개 중 77개(37.6%), 석유공사 55.6%, 가스공사 14%, 민간 26.2%

에너지 복지

- (주요 내용) 120만 가구인 에너지빈곤층을 '16년까지 해소, 그 후 '30년까지 차상위계층의 에너지비용 절감을 위한 2단계 계획 추진



- (보완 사항) 고유가로 인한 에너지 가격상승으로 에너지 빈곤층의 부담이 지속, 단기·산발적 지원제도를 근본적으로 개선 필요

II. 제2차 에너지기본계획 추진여건

1. 에너지 소비현황

가 부문별 소비

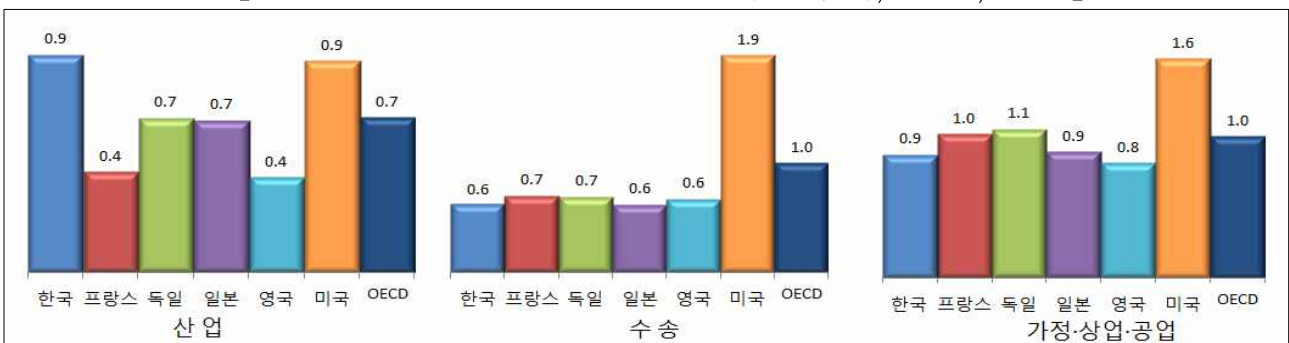
- 2000~2012년 기간 중 최종에너지 소비증가율은 연평균 2.8% 기록
 - * '90년대 증가율은 연평균 7.2%로, 외환위기 이후 증가둔화 추세가 뚜렷
- 부문별 비중을 보면 산업부문이 지속적으로 증가, 현재 60%를 초과
 - * 반면 가정·상업·공공부문과 수송부문의 비중은 지속 하락
- 산업부문 에너지 소비량 절반 이상이 원료용 수요(납사, 원료탄 등)
 - 로써 이는 전체 에너지 수요의 35%이상을 점유
 - * 산업용 원료수요를 제외하면 수요 연평균 증가율은 2.2%로 감소 (0.6%p 감소)
 - ⇒ 원료용 에너지가 에너지 소비 증가세를 주도적으로 견인
 - ⇒ 특히 '10년 금융위기를 극복하는 과정에서 큰폭의 산업부문 소비증가 발생

【 부문별 에너지 소비추이 (단위 : 백만TOE) 】

| 구 분 | 2000 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 연평균 증가율(%) |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 산 업 (원료용 제외) | 83.9 (42.0) | 106.5 (50.1) | 106.1 (50.3) | 116.9 (51.1) | 126.9 (54.3) | 127.3 (54.5) | 3.5 (2.2) |
| 수 송 | 30.9 | 35.8 | 35.9 | 36.9 | 36.9 | 37.1 | 1.5 |
| 가정·상업 | 32.4 | 36.2 | 35.7 | 37.3 | 37.5 | 38.0 | 1.3 |
| 공공·기타 | 2.6 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.6 | 4.4 | 4.5 |
| 합 계 | 149.9 | 182.6 | 182.1 | 195.6 | 205.9 | 207.8 | 2.8 |

- 타 국가에 비해 에너지 다소비 산업 비중이 높아 에너지 원단위 (1부가가치를 생산하는데 필요한 에너지)가 상대적으로 높은 편
 - * 산업부문의 에너지 사용비중('11) : 한국 53%, 일본 37%, 미국 25%, OECD 30%

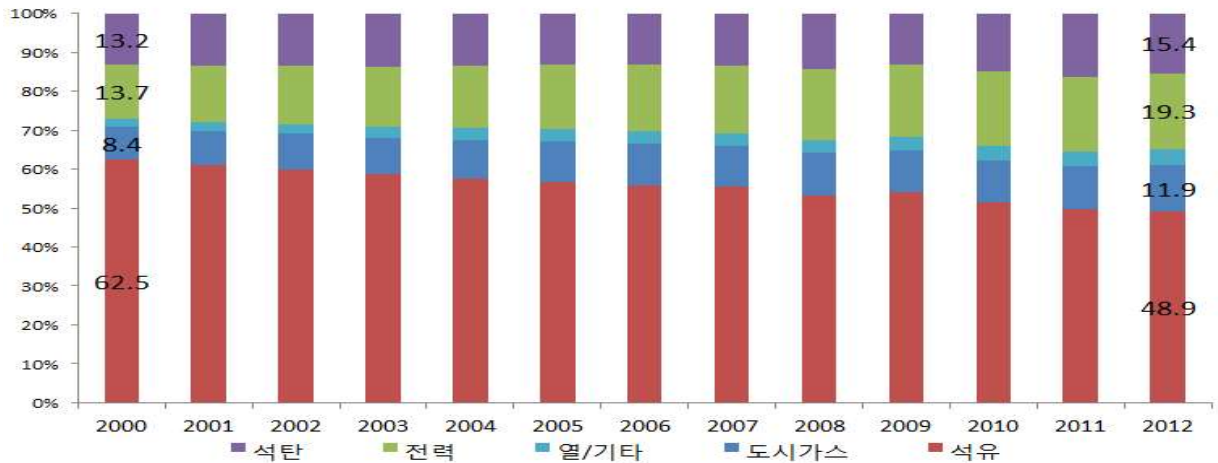
【 부문별 일인당 에너지 소비량(TOE/인), '11년, IEA 】



나

원별 소비

【 원별 최종에너지 소비비중 추이 】



- (석 유) 소비비중은 '94년 68.2%의 최고수준 기록후 지속적으로 낮아져 현재는 48.9%까지 하락

- * (연평균 증가율) 90년대 8.0%에 달했으나, '00년 이후 1.0%로 하락
 - (유종별) 휘발유 1.2%, 수송용 경유 1.4%, 등경유 △2.9%, 중유 △8.2%, 납사 4.4%
- * (부문별 비중) 산업 55.6%, 수송 36.3%, 가정·상업 6.9%
 - (납사 등 원료 제외시) 산업 14.5%, 수송 70.2%, 가정·상업 13.1%

- (전 력) '90년 10.8%에서 '12년에는 19.3%까지 확대, 2000년 이후 연평균 증가율은 5.7%로 빠르게 증가

- 타 에너지원에 비해 낮은 가격, 사용 편리성 등으로 에너지 소비의 전기화(electrification) 가속화

- (도시 가스) '90년대에는 소비량이 연평균 30.5%로 빠르게 증가, 인프라 보급이 포화에 접어든 '00년 이후 연평균 5.9%로 증가세 둔화

- * 부문별 소비증가 (연평균, '00년 이후) : 산업용 9.3%, 가정·상업 3.6%

- (석 탄) 2000년대 들어 13%대 중반 비중을 지속적으로 유지하다, 최근 산업용 소비가 빠르게 늘면서 '12년 15.4%로 상승

- * '90년 50.4%이던 유연탄 소비비중은 무연탄의 소비 감소와 더불어 발전용 유연탄 소비의 급증으로 인해 '12년 전체 석탄소비의 91.8%를 차지

2. 대외 환경

가 세계 에너지 수요전망

- '35년의 총 에너지수요는 개발도상국가들의 경제와 인구성장으로 '10년에 비해 48.3% 증가 전망 (온실가스 배출량은 40.2% 증가)
- OECD 국가들의 총수요는 연평균 0.5%로 완만히 증가하는 반면, Non-OECD 국가들은 연평균 2.3%로 빠르게 증가
- 원별로 보면 원자력과 신재생 등 기타 에너지가 연평균 2.7%의 속도로 가장 빠르게 증가할 전망
- * 화석연료 중에서는 셰일가스 보급·확대로 천연가스 공급이 가장 급속히 증가

【 지역별·에너지원별 소비전망, '10년~'35년 (단위 : 1000조 Btu) 】

| 지역별/원별 | 2010 | 2015 | 2020 | 2035 | CAGR (10~35) |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| OECD | | | | | |
| 석 유 | 92.8 | 90.6 | 91.4 | 91.4 | △0.1% |
| 천연가스 | 57.5 | 60.1 | 63.4 | 74.2 | 1.0% |
| 석 탄 | 44.8 | 42.2 | 42.3 | 42.8 | △0.2% |
| 원자력 | 22.6 | 22.0 | 24.4 | 27.6 | 0.8% |
| 신재생 등 기타 | 24.6 | 29.2 | 33.0 | 40.1 | 2.0% |
| 소 계 | 242.3 | 244.1 | 254.6 | 276.1 | 0.5% |
| Non-OECD | | | | | |
| 석 유 | 83.3 | 94.9 | 103.3 | 129.7 | 1.8% |
| 천연가스 | 59.3 | 64.1 | 72.6 | 103.2 | 2.2% |
| 석 탄 | 102.6 | 122.4 | 138.0 | 173.9 | 2.1% |
| 원자력 | 4.7 | 8.4 | 13.5 | 25.9 | 7.0% |
| 신재생 등 기타 | 31.7 | 38.1 | 48.0 | 68.4 | 3.1% |
| 소 계 | 281.7 | 327.9 | 375.3 | 501.0 | 2.3% |
| 세 계 | | | | | |
| 석 유 | 176.1 | 185.5 | 194.7 | 221.1 | 0.9% |
| 천연가스 | 116.8 | 124.2 | 136.0 | 177.4 | 1.7% |
| 석 탄 | 147.4 | 164.6 | 180.3 | 216.7 | 1.6% |
| 원자력 | 27.3 | 30.4 | 37.9 | 53.5 | 2.7% |
| 신재생 등 기타 | 56.2 | 67.3 | 81.0 | 108.5 | 2.7% |
| 총 계 | 523.9 | 572.0 | 629.8 | 777.1 | 1.6% |

◆ Non-OECD가 전세계 에너지 수요증가를 주도, 셰일가스 등 비전통 에너지원 증가에도 화석연료 비중은 감소('10년 84% → '35년 79%)

나 고유가 지속

- 국제유가(두바이유)는 '08년 평균 \$94.3/b 기록 후 금융위기로 '09년 하락하였으나 '12년 \$124/b로 사상 최고치 기록
- 新고유가는 앞으로도 지속될 전망으로, IEA(WEO 2012)에 따르면 '35년 국제 유가는 \$140/b로 예측 (EIA 전망 : '35년 \$145/b)

| | 과 거 | 新고유가 |
|-------|---------------------|---------------------------------|
| 원 인 | · 중동 등 공급측면의 불안정 | · 신흥 개도국의 수요증가 · 한계생산 비용의 증가 |
| 가격 회복 | · 상황종료 후 이전 수준으로 회복 | · 지속적 고유가 유지 |

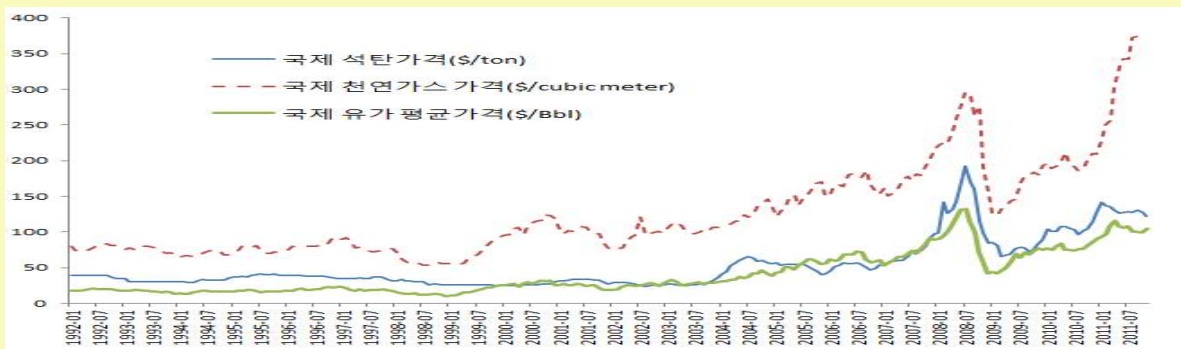
- ◆ 화석연료 가격의 상승 지속은 수입의존도가 절대적인 우리나라 경제 전반에 미치는 부정적 영향이 클 것으로 예상
- ◆ 반면 고유가 지속시 대체 에너지 개발, 에너지 효율향상 등은 가속화

다 非전통 에너지원 개발확대

- 셰일가스, 타이트오일 등 비전통 에너지원 개발이 에너지 시장의 판도를 바꿀 것으로 전망

* '35년까지 가스 생산량 증가의 48%를 非전통가스가 차지, '20년 이후 미국은 에너지 자립국가로 자리매김 (현재 20%를 수입)

- ◆ 천연가스시장 주도권이 전통가스 수출주도국인 중동국과 러시아에서 미국, 중국, 유럽 등 셰일가스 보유국으로 이동
- ◆ 가스와 대체재 성격의 석탄, 석유 등의 시장에도 영향을 미칠 가능성 높음



라 후쿠시마 사고이후 원전정책 변화

- 후쿠시마('11.3.11) 사고 이후 독일, 스위스 등 일부국가들은 가동 원전의 폐쇄 입장을 발표
- 일본은 원전비중 관련 세가지 시나리오안에 대한 국민의견을 수렴, '30년 원전 제로안을 최종 선택
 - * 산업계와 미국 등 우방국 반대로 결정 보류 → 정권교체 이후 사실상 철회
- 그러나 최근에는 영국이 20년만에 신규원전 건설을 결정하는 등 일부국가를 중심으로 원전 유훈현상이 발생
 - 일본의 원자력 규제위원회는 “新규제기준”을 확정('13.7.8.)하고, 이를 통해 안전을 확인한 원전은 재가동할 계획
 - * 홋카이도, 간사이, 시코쿠, 큐슈 전력은 5개 원전 12기 재가동 안전심사 신청
- 많은 국가들은 안전성 강화 등 보완대책과 함께 기존 정책을 지속하거나 입장에 큰 변화를 보이지 않고 있는 중

【 후쿠시마 사고 전후 세계 원전현황 비교 (World Nuclear Association) 】

| 구 분 | 운영중 | 건설중 | 계획중 | 합 계 |
|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 사고前 | 437기 (373,966MW) | 60기 (61,759MW) | 158기 (176,773MW) | 655기 (981,643MW) |
| 사고後 (‘13.7.1 기준) | 432기 (371,870MW) | 68기 (71,226MW) | 162기 (183,025MW) | 662기 (984,871MW) |
| 차 이 | △5기 (△2,096MW) | +8기 (9,467MW) | +4기 (6,252MW) | +7기 (3,228MW) |

◆ 일부 국가에서는 원전 중단을 결정하였으나, 전세계적으로 보면 후쿠시마 사고 이전과 비교해 아직 원전 의존도는 큰 차이가 없는 상황

라 Post-2020 新기후체제 협상

- 선진국-개도국이 모두 참여하는 2020년 이후 새로운 기후체제를 형성하기 위한 더반플랫폼 협상(ADP)을 '15년말까지 마무리하기로 함
 - * ('08~'20 : 교토의정서 체제) 선진국의 감축의무 부담 및 개도국의 자발적 감축노력 → ('20~ : 新기후체제) 모든 당사국들이 참여하는(applicable to all) 단일 기후체제
- 최근 당사국 총회(COP19)에서는 '15년까지 진행될 Post-2020 新기후체제협상의 구체적인 작업계획을 수립
 - '20년 이후 감축공약(contributions)을 각국이 '15년까지 제출하도록 총회가 요청(invite)하는 문안을 채택하는 등의 일정에 합의

- ◆ 선진국 vs 개도국간 입장대립 지속, 세계 경제전망 불투명 등으로 1차 기본계획 당시보다 협상동력이 약화된 것은 사실
- ◆ '20년 이후 모든 선·개도국이 참여하는 新기후변화체제가 확립될 경우 우리나라에 대한 압력이 거세질 것으로 예상

마 신재생에너지 산업의 구조조정

- 세계 경제위축과 태양광·풍력 부품 공급과잉 등으로 신재생 에너지 산업의 구조조정이 빠르게 진행중
 - * '11~'13 태양광 업체수, 생산설비 용량 감소 : (유럽) 25개, 2,400MW (미국) 15개, 1,200MW (한국·중국) 200개, 3,200MW
- 기술발전 가속화로 발전단가는 지속적으로 하락하는 추세
 - * 발전단가 : (풍 력) \$200/MWh('10년) → \$100/MWh('12년말)
(태양광) \$315/MWh('10년) → \$166/MWh('12년말)

- ◆ 단기침체와 구조조정을 겪고 있으나, 중장기적으로는 기술경쟁을 통해 큰 폭의 성장을 예상

해외 주요국의 에너지믹스 전망(IEA)

□ 국가별 현황

【 주요국가의 발전원별 전력생산 비중 현황 (% , '11년) 】

| | 석탄 | 석유 | 가스 | 원자력 | 수력 | 신재생 | 총계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|-------|
| 미 국 | 43.3 | 0.9 | 24.2 | 19.0 | 7.4 | 5.2 | 100.0 |
| 독 일 | 45.1 | 1.1 | 13.9 | 17.9 | 2.9 | 19.1 | 100.0 |
| 프랑스 | 3.1 | 0.6 | 4.8 | 79.4 | 8.0 | 4.0 | 100.0 |
| 일 본 | 27.0 | 14.7 | 35.9 | 9.8 | 8.0 | 4.7 | 100.0 |
| 중 국 | 78.9 | 0.2 | 2.0 | 1.8 | 14.7 | 2.4 | 100.0 |

- **(미국)** 석탄에 크게 의존하고 있으며(발전량의 43.3%), 가스(24.2%) · 원전(19.0%)의 순으로 발전 비중이 높음
- **(독일)** 미국과 에너지믹스가 유사하지만, 신재생 비중이 높다는 차이
- **(프랑스)** 원전 발전비중이 79.4%일 정도로 원전의존도가 절대적
- **(일본)** 원전 축소의 영향으로 화석에너지 비중이 '10년 62.4%에서 '11년 77.5%로 확대, 특히 가스비중(36.0%)이 높음
- **(중국)** 발전량의 79%를 석탄발전으로 조달중이나, 정부는 '20년까지 원전 80GW를 확충, 발전량의 5%를 원전으로 충당할 계획

□ 에너지 믹스 전망

- 주요국의 석탄 · 석유에너지 활용은 감소하는 반면, 가스 · 원전 · 신재생에너지 비중은 확대

【 주요국가의 일차에너지 원별 비중 전망(%) 】

| | 미국 | | 일본 | | 중국 | | OECD 유럽 | |
|-----|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| | 2011 | 2035 | 2011 | 2035 | 2011 | 2035 | 2011 | 2035 |
| 석탄 | 22 | 18 | 23 | 22 | 68 | 53 | 18 | 10 |
| 석유 | 36 | 27 | 45 | 30 | 16 | 18 | 33 | 25 |
| 가스 | 26 | 29 | 22 | 23 | 4 | 11 | 24 | 29 |
| 원자력 | 10 | 11 | 6 | 10 | 1 | 6 | 13 | 12 |
| 수력 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 신재생 | 5 | 13 | 3 | 13 | 9 | 10 | 9 | 21 |
| 합계 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

3. 대내 여건

가 전력수급 여건악화

□ 낮은 전기요금으로 인한 산업부문 수요와 냉난방 수요 급증

* '08~'12년 중 산업용 전력소비는 연평균 6.4%로 증가하여 소비 증가를 주도, 전기의 상대가격 하락으로 난방수요가 전력 피크의 25%를 점유

【 난방부하가 전력피크에서 차지하는 비중(%) 】

| '05~'06 | '06~'07 | '07~'08 | '08~'09 | '09~'10 | '10~'11 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 18.6 | 19.8 | 22.0 | 22.6 | 24.1 | 25.4 |

□ 산업체 수요관리, 절약문화 확산, 非중양 발전기 가동 등을 통해 수급위기를 극복

나 원전 안전에 대한 요구 강화

□ 후쿠시마 사고 이후 원전안전에 대한 국민적 우려가 증대

○ 원자력 안전위원회를 출범하는 등 안전기준이 강화되었으나 납품
비리문제가 발생, 안전제도와 문화전반에 대한 쇄신요구가 높아짐

□ 6차 전력수급기본계획에서는 신규원전 건설 결정을 유보

다

送電여건 악화

- ☐ 발전소 건설계획 先수립한 후 송전망을 확충하였으나, 소비지역과 발전소 소재지역間 불일치로 수도권방향 송전망은 포화 상태
- ☐ 그러나 초고압 송전선로 건설에 대한 지역주민의 수용성이 저하 되면서 중앙집중식 전력시스템이 한계에 봉착

라

다양한 갈등과제의 등장

- ☐ 원전관련 정책·사용후 핵연료·송전선로 건설 등 에너지 정책을 둘러싼 다양한 갈등과제들이 등장
- ☐ 중앙정부 중심의 일방적 정책수립으로는 효과적 대응에 한계

마

온실가스 감축여건 변화

- ☐ '09년 국가 온실가스 감축목표를 설정('20년 BAU 대비 30% 감축)하는 등 1차계획 이후 CO₂ 감축을 위한 정책적 노력은 지속강화

* 온실가스 감축목표 달성을 위한 배출권 거래제 추진 예정

- ☐ 반면 온실가스 감축관련 정책여건은 이전보다 악화

* (공 급) 신재생 에너지 보급한계, 석탄 발전소 가동률 증가 등

* (수 요) 에너지 다소비 산업체(철강, 석유화학 등)의 생산활동 증가 등

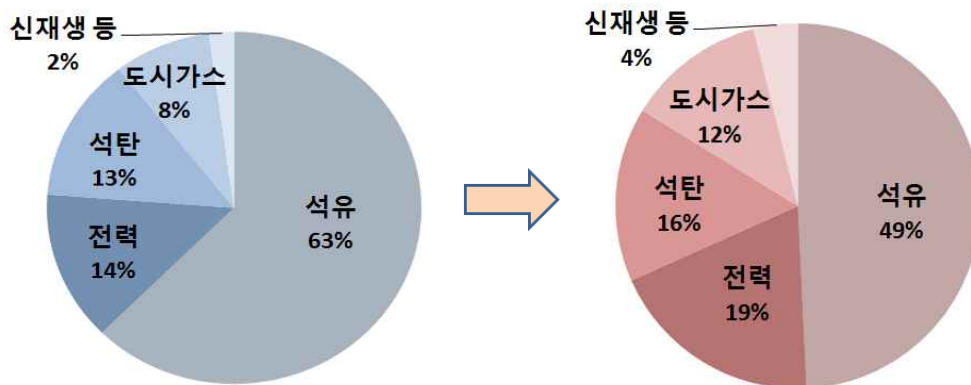
III. 제2차 계획의 기본방향

1. 現 에너지 정책의 문제점

가 자원의 非효율적 배분

- 사회경제적 요인을 고려한 낮은 가격정책을 지속하면서, 에너지 다소비 구조 고착화와 전력 등 특정 에너지원의 편중현상 심화

【 에너지믹스 변화 ('00년 → '12년) 】



- 특히 “에너지 소비의 電氣化”는 몇가지 심각한 문제점들을 초래

◇ 생산과정(발전, 송배전 등)에서 63%의 큰 전환손실이 발생

* 1 TOE의 전력을 생산하기 위해 2.74 TOE의 에너지 투입이 필요

◇ 수요증시 타에너지는 해외구매 또는 저장을 통해 안정적 운영이 가능한 반면, 전력은 공급설비 부족시 수급불안으로 직결

◇ 발전설비 확충은 환경오염 · 송전망 포화 · 지역주민 갈등 등을 유발

- 낮은 전기요금은 경제성이 낮은 신재생에너지, 스마트그리드 등 새로운 시장창출에 큰 장애요인으로도 작용

- 외부효과(External effect)를 충분히 고려하지 않은 경제성 중심의 믹스 정책 추진

- 원전과 석탄발전소가 야기하는 환경오염, 안전에 대한 국민적 우려, 주변지역 주민과의 갈등 등 외부성에 대한 재평가 필요

나

양적성장과 공급중심의 정책추진

- 전력수요를 적극 억제하기 보다는 증가하는 수요를 충족하기 위해 **초대형 공급설비를 중앙집중식**(단일화된 전력계통)으로 지속 확충
 - 전력계통 규모증가, 발전단지 대규모화, 수도권 지역의 수급 불균형 등으로 전력계통과 송전망 운영 여건은 점점 악화
- 원전은 급격한 성장과정에서 **효율성을 최우선**시하면서 부작용 발생
 - 단기간 내에 “원전자립화^{*}”를 추진한 결과, 원전 산업의 **투명성이 저하**되고, 안전성 투자와 **안전규제 시스템 마련^{**}**에 소홀

* ('78)고리#1 → ('99)울진 #3·4(한국 표준형) → ('14)신고리 #3·4(한국형 신형경수로)

** 원전 진흥기관(교과부)이 원전 안전규제를 동시에 담당하다가, '11년 후쿠시마 원전사고 이후에야 규제기관(원안위) 독립('11.10)

다

성과위주의 정책목표 설정

- **지속가능 발전** 등의 정책목표를 달성하기 위해 발전소 건설을 최소화하고 **적극적 수요관리 목표**를 설정
 - * 제3차 전력수급계획 당시에는 높은 예비율('03년 18.4%)에 대한 과투자 비판
- 해외 자원개발은 **공기업 중심의 양적성장**에 치중한 결과, 공기업 부채는 급증한 반면 개발역량은 아직 미흡한 수준
- 신재생의 現보급률은 2.75%에 불과(1차계획 85%), 목표 재점검과 목표 달성을 위한 **구체적 방안마련**이 필요
 - * 1차계획 당시에도 보급목표 11% 달성을 위한 자원마련 방안 등 계획안을 뒷받침하는 실질적인 대책이 충분히 마련되어 있지 않다는 지적이 제기

2. 제2차 계획의 기본방향

6대 중점과제

1. 수요관리 중심의 에너지 정책전환

- 주요 목표 : '35년 전력수요의 15% 감축
- 주요 과제 : 에너지 세율조정, 전기요금 체계 개선, ICT 수요관리 시스템 구축 등

2. 분산형 발전시스템의 구축

- 주요 목표 : '35년 발전량의 15% 이상을 분산형으로 공급
- 주요 과제 : 송전제약 사전검토, 분산형 전원 확대 등

3. 환경, 안전과의 조화를 모색

- 주요 목표 : 신규 발전소에 대한 최신 온실가스 감축기술 적용
- 주요 과제 : 기후변화 대응제고, 원전 안전성 강화 등

4. 에너지 안보의 강화와 안정적 공급

- 주요 목표 : 해외 자원개발 역량강화, 신재생에너지 보급 11%
- 주요 과제 : 자원개발 공기업 내실화, 신재생 보급확대, 국제공조 강화 등

5. 원별 안정적 공급체계 구축

- 주요 목표 : 석유, 가스 등 전통에너지의 안정적 공급
- 주요 과제 : 도입선 다변화, 국내 비축여력 강화 등

6. 국민과 함께 하는 에너지 정책추진

- 주요 목표 : '15년부터 에너지 바우처 제도 도입
- 주요 과제 : 에너지복지 강화, 에너지 갈등관리의 선제적 대응 등

3. 정책목표와 주요과제

가 수요관리 중심의 에너지 정책전환

- ☐ (정책 목표) '35년 에너지 수요의 13%, 전력수요는 15%를 절감
- ☐ (세제 개편) 전기 - 非전기간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율 조정을 추진 (발전용 유연탄 과세, LNG 과세완화 등)
- ☐ (요금 개편) 환경·사회적 비용반영(원전·송전망 보강 등), 용도별 체계개선(누진제 완화, 전압별 요금제), 수요관리형 요금제 확대 등
- ☐ (ICT형 수요관리) 스마트그리드(ESS 설치 인센티브 제공 등)와 에너지 관리시스템 보급(건물설계기준 변경 등), 수요관리시장 활성화 등
- ☐ (부문별 제도강화) '20년 승용차 평균연비 선진국 수준달성, '25년 신축건물 제로에너지화, 저효율제품 시장퇴출 등

나 분산형 발전시스템 구축

- ☐ (송전 여유지역 발전소 건설) 초고압 송전선로 건설을 최소화하기 위해 발전가능 입지정보 사전 제공
- ☐ (분산형 전원확대) '35년까지 집단에너지·신재생·자가용 발전기·등의 발전량 비중을 15%이상 확대 (現 5% 수준)
- ☐ (송전망 운영) 발전 - 송전계획 수립의 패키지화, HVDC 검토 등 수용성 제고, 전력망을 중립적으로 관리·감독하는 전담기관 설립*

* 전력계통 운영 감시·분석, 신뢰도 기준 운영, 계통고장 조사·처분 등

다 환경보호, 안전강화, 기술 등 지속가능성 제고

- (기후변화 대응) 기술 상용화 시점에 맞춰 화력발전소에 대한 USC, CCS 등의 온실가스 감축기술을 적용
 - * 노후 발전소에 USC 적용시 온실가스 약 10% 감축 가능(효율 4%p 향상)
- (안전 강화) 원전 안전성을 대폭 개선하기 위한 투자 확대, 노후 원전 관리와 계획예방정비 강화 등 안전을 최우선으로 원전운영
 - * 원전안전성 향상을 위한 안전기술개발 지속 확대, 계속운전 원전의 스트레스 테스트 실시, 장기가동 설비 선제적 교체, 예방정비 항목·기간 확대 등
- (원전산업 혁신) 원전 Value-Chain상 견제·감시와 개방·경쟁 시스템을 도입하기 위하여 관련제도 정비 및 운영체계 확립
 - * 원전관리·감독법 제정, 원전 관련 공공기관을 통합관리하기 위한 정부 협의체 운영
- (에너지기술) 에너지 수요관리 강화, 분산형 전원 활성화 등을 뒷받침 할 수 있는 핵심기술 개발 중점 추진

라 에너지심 탈피를 위한 에너지 안보 강화

- (자원개발 역량강화) 공기업은 리스크가 높고 장기투자가 필요한 분야를 중점 추진하고, 시장성이 큰 분야는 민간 중심으로 추진
 - * 공기업은 M&A·단순지분참여에서 운영권 확보·탐사·개발 중심으로 전환, 민간투자 활성화를 위한 지원 확대, 플랜트 등 연관산업 동반진출 촉진
- (신재생 보급확대) 전기 중심의 보급정책을 열·수송부문으로 확장* 하고, 민간 주도형 보급제도**를 통해 '35년 비중을 11%까지 확대
 - * 전기 부문의 RPS와 같은 열과 수송부문의 RHO, RFS 제도 도입예정
 - ** 태양광 렌탈사업 추진, 주민출자·성과공유사업에 대해서는 인센티브 부여

마 원별 안정적 공급체계 구축

- ☐ (석 유) 원유 도입선 다변화로 특정 지역에 대한 의존도를 낮추고, 동북아 오일허브 구축 등 산업구조 선진화 추진
- ☐ (가 스) 셰일가스 등 국제시장 변화에 적극적으로 대응하는 한편, 국내 비축을 위한 공급인프라도 강화
- ☐ (집단에너지) 분산형 전원으로서 역할 확대를 위한 설비 확충·제도 개선을 추진하고, 저비용 구조로의 전환노력을 경주
- ☐ (전 력) 발전소 적기준공, 수급불안 발생시 안정적 공급능력 확보를 위한 가용 발전자원 활용 극대화 등

바 국민과 함께 하는 에너지 정책추진

- ☐ (선제적 에너지 갈등관리) 송전선로 건설, 사용후 핵연료, 원전 정책 등의 수립·추진과정에서 정책 투명성을 최대한 제고
- ☐ (에너지 복지) '15년 에너지 바우처 도입, 취약가구 에너지효율개선 사업 확대, 제도정비 등 인프라 확충을 통하여 복지 사각지대 해소
- ☐ (지자체 공조강화) 분산형 전원보급·에너지 절약확산 등을 위한 “지역 에너지계획”을 평가하고 이를 예산사업 등에 반영

* (제도적 기반 강화) 지역 에너지계획 수립절차 강화, 기초 지자체 지역에너지 조례 제정확대, 광역지자체 에너지위원회 운영 등 추진

IV. 제2차 에너지기본계획 수립절차

1. 민관 워킹그룹 구성

가 추진 배경

- 1차계획 당시에는 民官합동 심의의결 기구인 에너지위원회를 설치하고, 공청회·토론회 등을 통해 이해관계자 의견을 수렴
 - * 에너지위원회 : (대통령, 국무총리, 관계중앙기관장 등 당연직 8인) + (산업, 학계, 연구계 전문가 11인) + (시민단체 추천 전문가 5인) 등 총 24인으로 구성
- 사회적 갈등과제들이 표면화되면서, 에너지 정책 수립·추진과정에서 합리적이고 원만한 사회적 합의가 도출이 필수적
- 最終단계에서 형식적 청취에 그쳤던 과거와는 달리 2차계획에서는 初期부터 진정성 있는 의견수렴 추진을 위해 민관 워킹그룹을 운영
 - 초안마련 단계부터 산업계·시민단체·학계 등 60여명의 이해관계자가 참여하는 5개의 워킹그룹을 구성

【 워킹그룹별 주요 논의주제 】

| | |
|--------|---|
| 총괄 WG | ▪ 수요/전력/원전/신재생 4개분과 WG 총괄조정, 에너지 기본계획 기본방향 설정, 에너지믹스 검토 |
| 수요 WG | ▪ 수요전망, 수요관리後 목표수요, 에너지 가격정책 등 |
| 전력 WG | ▪ 송전 제약요건 검토, 분산형 전원 활성화 대책, 온실가스 감축방안 마련 등 |
| 원전 WG | ▪ 원전 경제성 분석, 원전비중 결정을 위한 시나리오 검토, 안전 강화대책 등 중장기 원전정책 논의 |
| 신재생 WG | ▪ 중장기 신재생 보급목표 설정, 보급정책 개선 등 |

나

논의 경과

- '13.5월부터 50회 이상의 회의를 거쳐 다양한 에너지 정책이슈를 밀도있게 논의
- '13.8월에는 “제2차 에너지기본계획 7대 중점과제”를 도출, 5개 워킹그룹이 작성한 분과별 보고서를 바탕으로 기본계획을 수립

7대 과제

- ① **에너지 가격체계 개편** : 전기 - 非전기間 소비왜곡 해소
- ② **지속가능 전원믹스** : 경제성, 수용성, 환경, 계통여건 등을 종합 고려
- ③ **전원시스템 분산화** : 분산형 전원 활성화, 합리적 송전망 운영
- ④ **수요관리 강화** : 가격, 기술, 정책 등을 활용한 전향적 수요관리
- ⑤ **환경정책과의 조화모색** : 부문별 온실가스 감축노력 강화
- ⑥ **에너지산업의 투명성·수용성 제고** : 산업생태계 개선, 적극적 갈등관리
- ⑦ **신성장 동력 창출** : 신재생, 스마트그리드 등 신산업 활성화

- '13.10월에는 7대 중점과제와 그간의 논의를 바탕으로 제2차 에너지 기본계획에 대한 민관 워킹그룹 권고안 발표

권고안 주요내용

- ◇ 원전비중 등 에너지믹스에 대한 합의를 도출하고 에너지 가격의 시장 기능 회복·전력계통 안정성 제고방안 등 미래 정책방향 제시
 - (원전비중) 1차계획 이후 여건변화를 고려, 22~29%에서 결정하도록 권고
 - (신재생비중) 원별 보급 잠재량 분석결과를 반영, 1차 수준인 11%를 권고

2. 워킹그룹 권고안에 대한 의견수렴 절차와 반영결과

가 국회 공청회

개요 및 총평

- (개요) 워킹그룹안에 대한 산업위 차원의 공청회 개최('13.11.7)
- (총평) 수요관리 중심 정책방향 전환, 분산형 전원 활성화 등 기본 계획에 담아야 할 정책과제들을 합리적으로 반영
 - 개방적 논의 프로세스는 이전 계획에 비하여 진일보한 것으로 평가되었으며, 아래 사항 등에 대해서는 다양한 의견존재

의견수렴 반영사항

- (에너지 수요전망) 전력부문의 높은 증가세에 대한 논의가 활발
 - ➡ (조치) 세부자료 작성 후 국회 별도보고, 보고서에 전력수요에 등에 대한 추가설명 자료 포함
- (전통 에너지원) 권고안은 전력분야의 비중이 높아, 석유·가스·열 등 다양한 에너지원에 대한 고려가 필요
 - ➡ (조치) 보고서에 해당 에너지원별 대책 포함
- (에너지 믹스) 원전, 신재생 목표에 대해서는 다양한 의견이 존재
 - ➡ (조치) 원전, 신재생 목표 설정의 합리적 근거 적시
- (수요관리) 보다 구체적이고 실효적인 계획 명시
 - ➡ (조치) 건물·수송 등 부문별 수요관리 대책 구체적 계획 포함

개요 및 총평

- (개 요) 10~11월, 에너지 공급기업(공기업·정유·가스·신재생), 에너지 다소비기업(철강·석유화학·전자 등), 경제연구소 대상 토론회 개최
- (총 평) 제1차 계획에 비하여 가격정책 개선, 분산형 전원확대 등 실질적 정책방향을 제시했다는 점에서 긍정적 평가
 - 에너지 다소비업체와 경제연구소 등에서는 원전비중 축소(41%→22~29%)에 따른 산업경쟁력 약화를 우려
 - 산업계 입장에 따라 다양한 의견을 제시
 - * 일부는 중장기 정책방향 제시를 넘어 세부적 정책과제까지 포함해주시기를 요청

의견수렴 반영사항

- (에너지 세제개편) 원간 형평성 제고차원에서 LPG세율 인하요구
 - ➡ (조 치) 전기-非전기간 소비왜곡 구조개선을 위해 LNG·등유·프로판의 세율인하를 추진
- (석유, 가스) 신재생에너지 등 미래 에너지원 확산이전 가교역할로 석유, 가스의 역할을 강조할 필요
 - ➡ (조 치) 석유, 가스 등 전통 에너지원에 대한 역할과 내용포함
- (R&D) 수요관리, 분산형 전원, 온실가스 감축 등을 위한 정부차원의 기술개발과 확산지원 필요
 - ➡ (조 치) 별도의 에너지 R&D 전략포함

다**관계부처 협의**

- (에너지 수요전망) 국가계획간 정합성을 유지하고, 전망의 객관성·일관성 유지를 위해 공동작업반*(각부처 전문기관)에서 논의

* 온실가스정보센터(총괄), 에너지경제연구원(전환·산업), 교통연구원(교통) 등

- 공동작업반은 에너지경제연구원이 제시한 수요전망 모델의 정합성, 주요 전제조건, 부문별 활동변수 등을 논의·검토
 - 에너지경제연구원은 이를 바탕으로 에너지 수요를 전망하고, 공동작업반에서 전망결과에 대해 협의·검토
 - 국무조정실 등 관계부처 회의에서는 공동작업반의 수요전망 모델, 전제조건 등의 정합성에 대해 논의·검토
- (주요 정책사항) 원전·신재생 비중과 수요관리 정책 등에 대한 적정성, 온실가스 감축방안 등을 집중 논의

V. 에너지 수요전망, 목표(안), 믹스

1. '35년 전망을 위한 주요 전제

가 경제 성장률

- (수 치) 전망기간('11~'35년) 중 연평균 2.80% 성장 전망

* 연평균 성장률 실적 : ('90~'00년) 6.5% ('00~'11년) 4.2%

- (방 법) 한국개발연구원(KDI)에서 생산함수 접근법*을 이용하여 장기 경제성장률을 전망

* 과거 GDP 증가율을 노동·자본·총요소생산성 등 생산요소의 기여분으로 분해하고, 각 요인에 대한 전망치를 합산하여 경제성장률을 전망하는 방법

나 인구 및 가구

- (수 치) 인구는 전망기간중 연평균 0.17% 증가('30년 이후 감소), 가구는 1인가구 증가의 영향으로 인구보다 빠른 연평균 0.96% 증가

- 1인가구의 증가는 가정부문의 에너지소비 증가요인으로 작용

* 1인가구 비중(%): ('11년) 24.7 → ('20년) 29.6 → ('30년) 32.7 → ('35년) 34.3

- (방 법) '10년에 수행한 인구주택총조사 결과를 반영한 통계청의 인구와 가구 전망결과를 사용

다 국제 유가

- (수 치) 두바이 유가는 전망기간 중 연평균 1.2%씩 상승하여 2035년에 배럴당 140달러에 이를 전망

- (방 법) 국제에너지기구(IEA)에서 '12년 발표한 IEA회원국의 평균 원유수입가격 증가율을 사용 (IEA, World Energy Outlook 2012)

【 주요 전제치 】

| 구 분 | 2011 | 2035 | 연평균 증가율(%) |
|----------------------|-------|-------|---------------|
| GDP(조원) | 1,082 | 2,101 | 2.80 |
| 인구(백만명) | 49.8 | 51.9 | 0.17 |
| 국제유가 (두바이,\$/bbl) | 106.0 | 139.8 | 1.16 |

(연평균 증가율)

라 산업 구조

- (수 치) 에너지 다소비업종의 성장세는 크게 둔화하는 반면, 조립 금속업(일반기계·자동차·조선·통신기기·반도체 등)이 경제성장 주도

(단위 : 조원, '05년 불변가격)

| | 2011 | 2025 | 2030 | 2035 | 연평균 증가율(%) |
|---------------|-------|-------|---------|---------|---------------|
| 농림어업·광업 | 31.3 | 32.1 | 31.0 | 29.3 | -0.27 |
| 제조업 | 351.6 | 600.0 | 685.1 | 761.9 | 3.28 |
| - 석유화학·비금속·철강 | 87.1 | 112.7 | 117.5 | 118.8 | 1.30 |
| - 조립 금속업 | 221.2 | 440.7 | 522.2 | 600.5 | 4.25 |
| SOC(건설업 등) | 87.6 | 115.8 | 122.5 | 127.0 | 1.56 |
| 서비스업 | 610.0 | 929.7 | 1,057.9 | 1,182.0 | 2.79 |

주 : 서비스업은 도소매/음식숙박, 운수창고/통신, 금융보험, 부동산/사업서비스, 교육 서비스, 보건/사회복지사업, 기타서비스업으로 구성

- (방 법) 산업연구원(KIET)은 한국은행의 국민계정과 자체 개발한 'KIET-DIMM12' 모형을 이용, 업종별 부가가치와 산업구조 전망

2. '35년 수요전망 (BAU)

가 주요 지표

- (총에너지) 전망기간('11~'35년)중 연평균 1.3% 증가할 전망
- (최종에너지) 경제성장세 둔화, 인구정체 등으로 연평균 0.9% 증가
- (에너지 원단위) '11년 0.255(toe/백만원)에서 매년 1.4%씩 개선, '35년 0.180 수준으로 하락 → 원단위 30% 개선

| 구 분 | 2011 | 2025 | 2030 | 2035 | 연평균 증가율(%) |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 총에너지수요 (백만TOE) | 275.7 | 354.1 | 369.9 | 377.9 | 1.32 |
| 최종에너지 (백만TOE) | 205.9 | 248.7 | 254.3 | 254.1 | 0.88 |
| 에너지원단위 (TOE/백만원) | 0.255 | 0.211 | 0.195 | 0.180 | △1.44 |

나 원별 전망 (총에너지)

(단위 : 백만toe)

| 구 분 | 2011 | 2025 | 2030 | 2035 | 연평균 증가율(%) |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 석 탄 | 83.6 (30.3) | 100.2 (28.3) | 107.7 (29.1) | 112.4 (29.7) | 1.24 |
| 석 유 | 105.1 (38.1) | 111.0 (31.3) | 107.1 (29.0) | 101.5 (26.9) | △0.15 |
| 천연가스 | 46.3 (16.8) | 64.8 (18.3) | 69.8 (18.9) | 73.3 (19.4) | 1.93 |
| 수 력 | 1.7 (0.6) | 1.7 (0.5) | 1.9 (0.5) | 2.0 (0.5) | 0.70 |
| 원자력 | 32.3 (11.7) | 59.6 (16.8) | 65.3 (17.7) | 70.0 (18.5) | 3.28 |
| 신재생·기타 | 6.6 (2.4) | 16.8 (4.7) | 18.0 (4.9) | 18.8 (5.0) | 4.44 |
| 계 | 275.7 (100.0) | 354.1 (100.0) | 369.9 (100.0) | 377.9 (100.0) | 1.32 |

* ()안은 원별 수요점유율(%)

다 원별 전망 (최종에너지)

(단위 : 백만toe)

| 구 분 | 2011 | 2025 | 2030 | 2035 | 연평균 증가율(%) |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 석 탄 | 33.5 (16.3) | 37.4 (15.0) | 38.8 (15.3) | 38.6 (15.2) | 0.58 |
| 석 유 | 102.0 (49.5) | 109.1 (43.9) | 105.1 (41.3) | 99.3 (39.1) | -0.11 |
| 도시가스 | 23.7 (11.5) | 32.5 (13.1) | 34.4 (13.5) | 35.3 (13.9) | 1.68 |
| 전 력 | 39.1 (19.0) | 59.7 (24.0) | 65.6 (25.8) | 70.2 (27.6) | 2.47 |
| 열에너지 | 1.7 (0.8) | 2.9 (1.2) | 3.1 (1.2) | 3.3 (1.3) | 2.82 |
| 신 재 생 (非전력) | 5.8 (2.8) | 7.1 (2.9) | 7.4 (2.9) | 7.4 (2.9) | 1.01 |
| 계 | 205.9 (100.0) | 248.7 (100.0) | 254.3 (100.0) | 254.1 (100.0) | 0.88 |

* ()안은 원별 수요점유율(%)

라 부문별 전망

(단위: 백만toe)

| 구 분 | 2011 | 2025 | 2030 | 2035 | 연평균 증가율(%) |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 산 업 | 126.9 (61.6) | 151.6 (60.9) | 152.3 (59.9) | 148.4 (58.4) | 0.66 |
| 수 송 | 36.9 (17.9) | 44.0 (17.7) | 45.5 (17.9) | 46.5 (18.3) | 0.97 |
| 가 정 | 21.6 (10.5) | 24.2 (9.7) | 24.6 (9.7) | 24.9 (9.8) | 0.59 |
| 상 업 | 15.9 (7.7) | 23.6 (9.5) | 26.0 (10.2) | 28.1 (11.0) | 2.39 |
| 공공·기타 | 4.6 (2.2) | 5.4 (2.2) | 5.8 (2.3) | 6.2 (2.5) | 1.31 |
| 계 | 205.9 (100.0) | 248.7 (100.0) | 254.3 (100.0) | 254.1 (100.0) | 0.88 |

* ()안은 부문별 수요점유율(%)

3. '35년 전력수요 전망 (BAU)

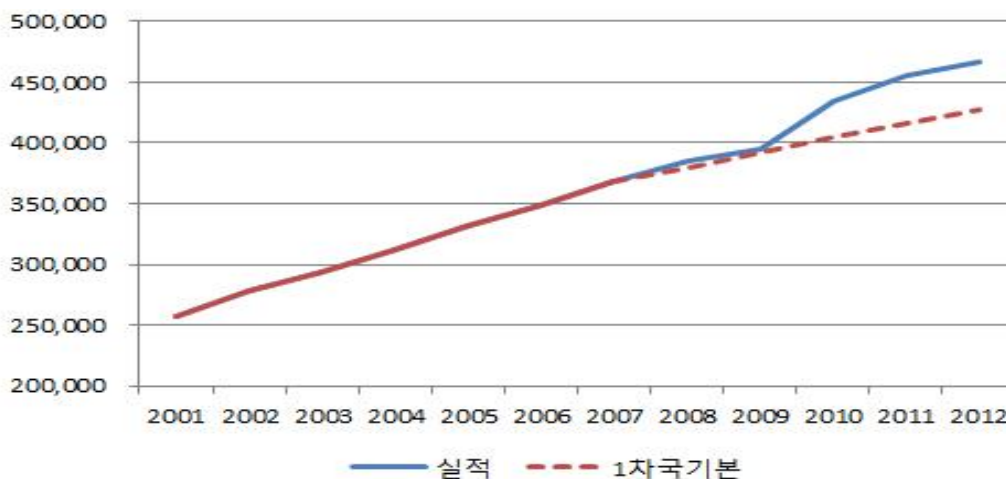
가 1차계획 대비

| | 2006 | 2010 | 2020 | 2030 | 2035 |
|------------|------|------|------|------|------|
| 1차 계획(TWh) | 349 | 404 | 510 | 585 | - |
| 2차 계획(TWh) | 349 | 434 | 610 | 762 | 816 |

나 수요전망 증가의 원인

- 1차 계획 당시의 예측치보다 최근 전력소비 실적이 크게 증가
- '12년 전력소비 실적치(465TWh)는 1차 계획 당시의 '12년 전망치(428TWh)보다 약 9% 높은 소비량을 시현

【 실제 소비실적 vs 1차계획 전망치 】



- 수요증가의 주요인은 금융위기 극복 과정에서 국제경쟁력을 갖춘 1차 철강, 석유·화학, 조립금속업의 설비투자와 생산활동 증가
- 낮은 전기요금으로 인해 타 에너지원에서 전기로 소비가 집중되는 전환수요가 급증

최근의 실적치와 미래의 수요전망 (BAU)

◇ BAU(기준 수요전망)는 어떻게 계산되는지?

- 기준 경제성장률 하에서 정부의 추가 정책이 없고, 경제주체의 과거 에너지사용 행태가 미래에도 지속된다는 가정에서 산출
- 즉 현재의 정책여건과 소비패턴 등이 그대로 유지된다는 가정하에 미래에 가장 실현 가능성이 높은 수요를 전망(국제적으로 공통되는 절차)

◇ 수요전망에는 수요관리 효과를 반영해야 하는 것이 아닌지?

- 전기요금 정상화와 수요관리 정책강화 등을 통한 수요감축 기대효과는 기준수요 도출시가 아닌 최종수요 확정시에 반영

【 (기준수요 : 816TWh) - (절감목표 15%) = (최종수요 : 696TWh) 】

다 국제 비교

- IEA 전망에 따르면 '35년 전력비중은 우리나라가 일본에 비해 낮으며, 미국과 비슷한 수준

【 '35년의 최종에너지중 전력수요 비중(%) 】

| OECD 평균 | 미 국 | 일 본 | 한 국 |
|---------|------|------|------|
| 26.2 | 27.2 | 30.4 | 27.6 |

* IEA, World Energy Outlook 2012, '12.11. 우리나라 자료는 2차계획 전망 결과

- 기준수요(BAU)는 816TWh이나, 기준수요 대비 15% 감축목표를 감안한 최종 수요는 696TWh로 GDP 탄성치는 0.6에 불과

* (경제성장률) '35년까지 연평균 2.8% 증가, (최종수요) 연평균 1.8% 증가

- 주요국의 전력소비 추이는 경제성장에 비례하여 증가, 국민소득이 1인당 \$3만 이하일 경우 전력소비의 GDP 탄성치는 1이상 유지

【 국민소득이 1인당 \$2만 ~ \$3만 기간 중의 GDP 탄성치 】

| | 미 국 | 일 본 | 독 일 | 프랑스 |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| GDP(%) | 2.1 | 3.0 | 2.3 | 1.7 |
| 전력수요(%) | 4.7 | 3.7 | 2.0 | 3.6 |
| 탄성치 | 2.2 | 1.2 | 0.9 | 2.1 |

4. '35년 목표 수요

◇ (수요관리 정책강화) + (가격·세율조정) + (R&D 확산) 등으로 '35년의 에너지 소비는 13% 감축

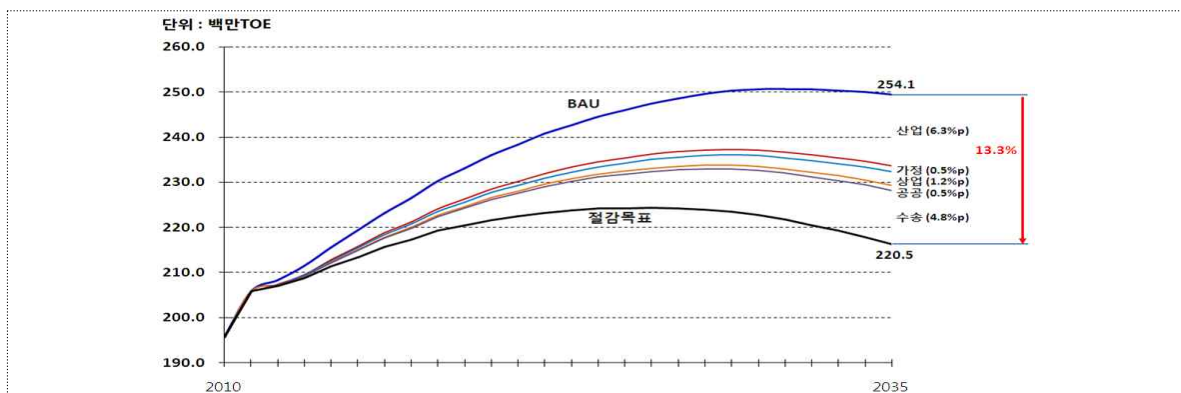
가 최종 에너지

□ 기준전망 대비(BAU) 최종에너지 소비를 '35년까지 13% 감축, 전력 수요는 15% 수준으로 감축

| 구 분 | '11년 | '25년 | '30년 | '35년 | 연평균증가율 |
|---------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| 기준전망 (백만toe) | 205.9 | 248.7 | 254.3 | 254.1 | 0.88% |
| 목표수요 (백만toe) | 205.9 | 226.7 | 226.0 | 220.5 | 0.29% |
| 감축률 | - | △8.9% | △11.1% | △13.3% | - |
| 원별 최종에너지 | '11년 | '25년 | '30년 | '35년 | 연평균증가율 |
| 석탄 (점유율 %) | 33.5 (16.3) | 34.7 (15.3) | 35.3 (15.6) | 34.4 (15.6) | 0.10% |
| 석유 | 102.0 (49.5) | 96.2 (42.4) | 88.8 (39.3) | 80.3 (36.4) | △0.99% |
| 도시가스 | 23.7 (11.5) | 31.4 (13.8) | 33.0 (14.6) | 33.8 (15.4) | 1.50% |
| 전력 | 39.1 (19.0) | 53.3 (23.5) | 57.1 (25.3) | 59.9 (27.2) | 1.79% |
| 열에너지 | 1.7 (0.8) | 2.8 (1.2) | 3.0 (1.3) | 3.2 (1.5) | 2.72% |
| 신재생 (非전력) | 5.8 (2.8) | 8.3 (3.7) | 8.7 (3.8) | 8.8 (4.0) | 1.71% |

나 부문별 감축목표

□ 산업부문이 감축의 47% 담당, 수송(36%), 상업(9%) 順으로 소비 절감



5. '35년 원자력 비중

가 워킹그룹 권고안

- 1차계획 이후 전력수요 · 송전계통 여건 · 국민수용성 등의 변화를 감안하여, 22~29%의 범위에서 결정해 줄 것을 권고

나 원전비중 결정시 고려사항

< 에너지 안보 >

- 수입의존도가 96.4%에 달할 정도로 매우 낮은 자급률을 고려하면 화력발전 등에 편중되기 보다는 균형잡힌 에너지믹스가 필요
- 원전을 급격히 축소하고 석탄 · LNG 위주로 전원믹스를 구성할 경우 국제 연료가격 변동위험에 직접 노출될 가능성이 큼

에너지 안보의 중요성 사례

- ◇ (사례 1) '79년 2차 석유파동 시점에는 발전설비의 71%를 석유에 의존, 원유 도입단가가 3배로 증가함에 따라 전기요금도 3배 이상 인상(22→70원/kWh)
- ◇ (사례 2) 일본은 원전가동 중지에 따라 LNG 수입량이 급증하면서, 무역수지가 흑자에서 적자로 크게 악화('10년 6.6조엔→'13년 △7.7조엔)

< 경 제 성 >

- 고유가 상시화 등 높은 화석연료 가격은 경제전반에 큰 부담으로 작용, 원전은 유가의 영향을 적게 받아 발전단가가 비교적 낮은 편

【 발전원별 단가 ('12년) 】

| 구 분 | 원자력 | 석 탄 | LNG |
|-------|------|-------|-------|
| 원/kWh | 39.5 | 66.25 | 168.1 |

* 원전 WG의 경제성 검토결과 사후처리비, 사고위험 대응비용, 정책비용 등을 반영하여도 여전히 원전의 경제성은 높은 것으로 평가

원전의 경제성 검토결과 (원전 WG)

◇ 6차 전력수급기본계획상의 원전의 발전비용

| 이용률(%) | 원자력 100만kW | 원자력 140만kW |
|--------|------------|------------|
| 60 | 68.81 | 61.26 |
| 70 | 59.50 | 53.03 |
| 80 | 52.51 | 46.86 |
| 90 | 47.08 | 42.06 |

◇ 개정된 사후처리 비용 반영시

| 이용률(%) | 원자력 100만kW | 원자력 140만kW |
|--------|---------------|---------------|
| 60 | 70.43 (+1.62) | 62.69 (+1.43) |
| 70 | 60.88 (+1.38) | 54.26 (+1.23) |
| 80 | 53.72 (+1.21) | 47.93 (+1.07) |
| 90 | 48.15 (+1.08) | 43.02 (+0.95) |

◇ 사후처리 비용 + 사고위험 대응비용 추정값 + 정책비용 등

| 이용률(%) | 원자력 100만kW | 원자력 140만kW |
|--------|---------------|---------------|
| 60 | 72.23 - 76.18 | 64.49 - 68.44 |
| 70 | 62.68 - 66.63 | 56.06 - 60.01 |
| 80 | 55.52 - 59.47 | 49.73 - 53.68 |
| 90 | 49.95 - 53.90 | 44.82 - 48.77 |

◇ 결 론

○ 이용률 80%에서 원전의 경제성은 유지되는 것으로 평가

* 석탄, 가스 등 다른 전원의 외부비용(온실가스 감축 등) 반영시 원전의 경제성은 보다 강화

< 온실가스 감축 >

□ 온실가스 감축을 위해 저탄소 에너지원인 원전, 신재생 확대 필요

【 발전부문 온실가스 배출계수 (단위 : kg-CO₂e/kWh) 】

| 원 자 력 | 신 재 생 | LNG | 석 유 | 석 탄 |
|-------|-------------------|--------|--------|--------|
| 0 | 0 (IGCC, 연료전지 제외) | 0.3625 | 0.7018 | 0.8230 |

다 수급여건 국제비교

- 에너지 소비량은 세계 10위이나, 부존 자원은 매우 부족하여 에너지 수입 의존도가 96%에 달하는 에너지 貧國
 - 석유·가스·석탄의 소비량은 각각 세계 9위·16위·13위를 차지하나, 수입량으로 보면 각각 세계 5위·6위·3위에 해당
- 소비량 10위권내 국가를 보면, 1~4위를 차지하는 중국, 미국, 인도, 러시아 등은 비교적 풍부한 부존자원을 확보
 - 일본, 독일, 프랑스, 한국은 에너지 貧國으로 분류될 수 있음

【 세계 1-10위 소비국의 화석연료 자급률('11년) 】

| 순 위 | 국 가 | 석 유 | 가 스 | 석 탄 |
|-----|-----|------|------|------|
| 1 | 중 국 | 0.46 | 0.78 | 0.98 |
| 2 | 미 국 | 0.46 | 0.93 | 1.12 |
| 3 | 인 도 | 0.26 | 0.76 | 0.77 |
| 4 | 러시아 | 3.25 | 1.41 | 1.55 |
| 5 | 일 본 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| 6 | 독 일 | 0.03 | 0.16 | 0.60 |
| 7 | 프랑스 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 8 | 캐나다 | 2.12 | 1.58 | 1.72 |
| 9 | 브라질 | 1.03 | 0.62 | 0.14 |
| 10 | 한 국 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |

- 에너지 貧國들은 공통적으로 높은 원자력 비중을 보유
 - 후쿠시마 이전을 기준으로 프랑스는 전력소비의 78.7%를 원전이 담당, 일본·독일·한국은 각각 29%, 29%, 34%를 차지
- 우리나라와 다른 에너지 貧國과의 큰 차이점도 분명히 존재
 - 일본, 독일, 프랑스 등은 에너지 소비량이 감소 또는 정체기에 있어 우리나라와 같은 대규모 인프라 투자 필요성은 적은 편

- 에너지 소비량이 지속 감소중인 일본, 독일은 '10년 기준 발전설비 예비율이 38.5%, 96.4%에 달해 믹스 정책전환이 상대적으로 용이

【 주요국의 에너지소비 추이 (단위 : 백만 TOE) 】

| | 1980 | 1990 | 2000 | 2011 | 연평균 증가율(%) | |
|------|---------|---------|---------|---------|------------|-----------|
| | | | | | 1980~2000 | 2000~2011 |
| 프랑스 | 191.8 | 224.0 | 252.0 | 252.8 | 1.37 | 0.03 |
| 독 일 | 357.2 | 351.1 | 336.6 | 311.8 | △0.30 | △0.69 |
| 일 본 | 344.5 | 439.3 | 519.0 | 461.5 | 2.07 | △1.06 |
| 한 국 | 41.2 | 93.1 | 188.2 | 260.4 | 7.89 | 3.00 |
| OECD | 4,067.6 | 4,522.5 | 5,292.7 | 5,304.8 | 1.33 | 0.02 |

- 북유럽 전력계통망(프랑스, 독일, 체코, 오스트리아 등)은 서로 연계 되어, 전력 輸出入을 통한 추가공급력 확보가 가능
- 독일, 프랑스 등은 신재생 보급 잠재량이 높아, 2011년 기준 보급 비중이 우리나라의 '20년 보급목표를 상회 (최종에너지 기준)

| | 현재 실적 | '20년 보급목표 |
|-----|-------|-----------|
| 프랑스 | 7.2% | 27% |
| 독 일 | 10.0% | 20% |
| 한 국 | 2.8% | 5.9% |

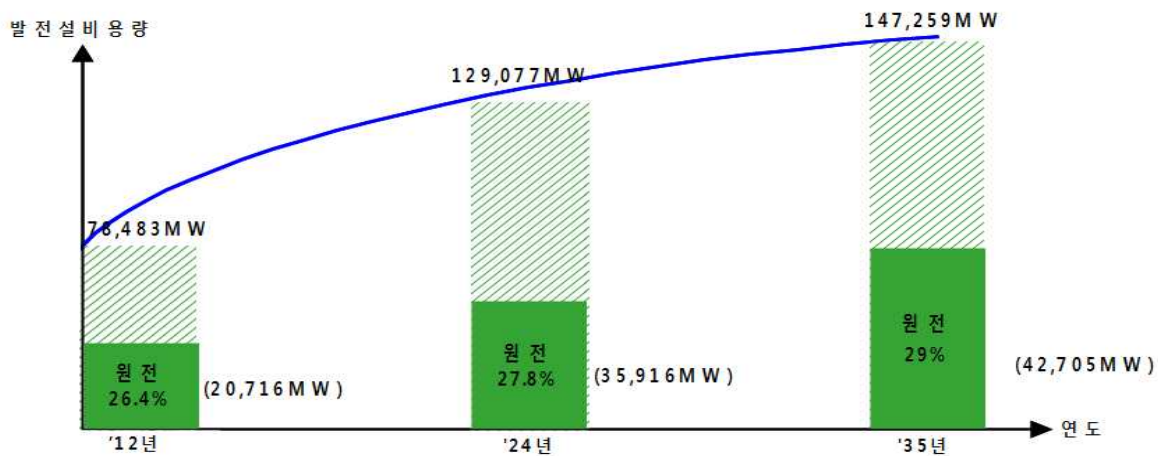
라 최종 원전비중

- ◇ 1차 계획 당시에는 저탄소 에너지원인 원전을 최대한 확대하기 위해 전력의 최소부하까지는 모두 원전으로 운영 (설비비중 41%)
- ◇ 워킹그룹은 전력수요 · 국민수용성 · 계통안정성 등의 여건변화를 고려하여, 1차계획의 41%를 하향조정할 것을 권고 (22~29%)
- ◇ 그러나 에너지를 전량 수입하는 상황에서 에너지 안보, 산업경쟁력, 온실가스 감축 등에서 원전이 담당하고 있는 역할을 대체할 대안은 없는 상황
- ◇ 현시점에서 원전비중의 급격한 축소는 바람직하지 않으며, 워킹 그룹 권고안을 존중하여 29% 수준으로 결정

[참고] 원전설비

◇ 원전비중이 29%가 되면, '35년에는 총 43GW의 원전설비가 필요

- 6차 전력수급기본계획에 따르면 '24년까지 36GW의 원전건설·운영계획이 既확정된 바, 추가로 7GW 신규건설이 필요



◇ 원전 건설기수는 전력수요, 운영허가 만료 원전의 계속운전 여부, 건설·운영 여건 등에 따라 결정되며, 전력수급기본계획에서 제시

V. 6대 중점 과제

① 수요관리 중심의 에너지 정책전환

1. 에너지 상대가격 조정

◆ 전기 - 非전기간 소비왜곡 개선을 위한 에너지 세율조정 추진

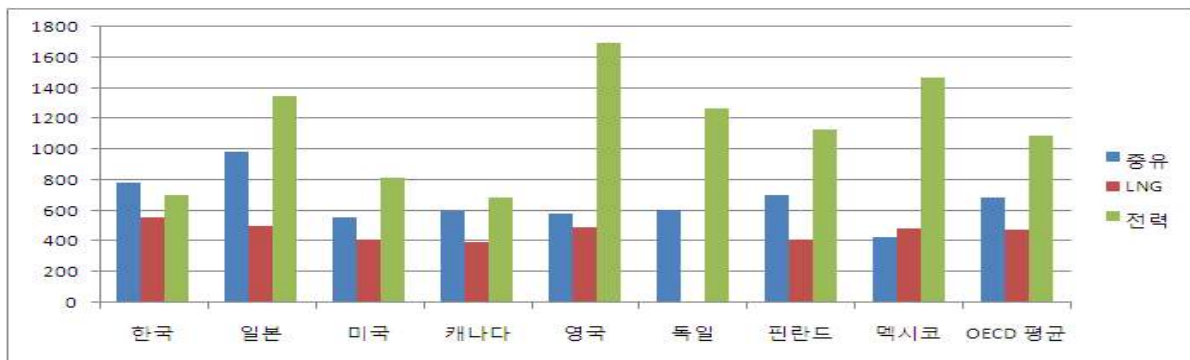
가 현황 및 문제점

- 가격이 자유화되어 있고, 최대 50%를 과세하는 석유에 비해 전기는 낮은 요금 수준을 유지하면서 에너지간 소비 왜곡현상 심화

【 용도별 원가회수율 ('12년) 】

| 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 98.0 | 95.0 | 93.7 | 77.7 | 91.5 | 90.2 | 87.4 | 88.4 |

【 중유, LNG, 전기요금의 국제비교 (IEA, USD/TOE) 】



◇ 주요국가중 유일하게 파란색(중유)의 크기가 초록색(전기)보다 큼

- 전력 생산 과정에서 유발되는 환경·사회적 비용 등이 전기요금 원가에 충분히 반영되지 않은 것도 소비왜곡의 한 요인
 - 발전용 유연탄은 LNG보다 온실가스와 오염물질 등을 과다 배출함에도 불구하고, 가격의 16%를 과세하는 LNG와 달리 非과세 중
 - 대형 기저발전소가 유발하는 초고압 송전선로와 이로 인한 사회적 갈등 비용 등도 전기요금 원가에 충분히 반영되지 않고 있는 상황

나

추진 방향

- ◇ 합리적인 에너지 전기 소비유도를 위해 에너지 세율조정과 전기요금 조정을 병행 추진
- ◇ 원전안전·송전시설 보강·온실가스 감축 등의 사회적 비용을 전기요금에 단계적으로 반영

- (세율 조정) 발전용 유연탄*을 개별소비세 과세 대상에 포함하고, 전기의 대체재인 LNG에 대해서는 과세를 완화

* 철강·시멘트 제조 등 산업용의 경우는 산업경쟁력 등을 감안하여 과세제외

- 등유·프로판도 서민층의 부담 완화와 상대가격 조정 차원에서 세율을 인하

- (요금 조정) 전기의 생산·수송·공급 과정에서 발생하는 다양한 사회적 비용 등을 현실화하여 반영

- (원전관련 비용) 사후처리 비용은 객관적 절차를 통해 지속 재평가, 안전관련 시설 투자강화와 사고대응 경비 등도 합리적으로 재산정

- (송전 비용) 사회적 수용성 제고를 위한 송전망 보강(HVDC 등)과 주변지역 보상 현실화 등

- (청정연료 전환) 신재생에너지 보급확대에 따른 비용, 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 비용 등

- (취약계층 보완대책) 에너지바우처 지급, 에너지 효율개선 투자 확대 등을 통해 에너지 가격조정에 따른 취약계층 부담은 최소화

2. 전기요금 체계개선

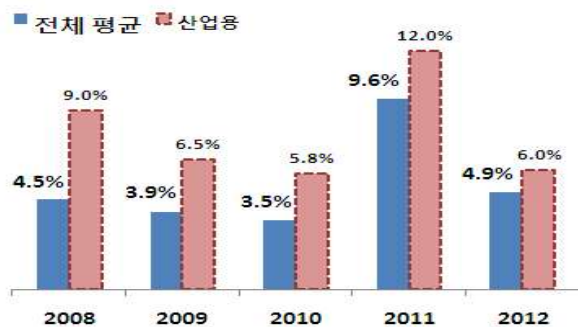
◆ 低가격 정책기조에서 벗어나 합리적인 전력소비를 유도

| | 現정책 패러다임 | 新정책 패러다임 |
|--------|------------------------------|---|
| 정책목표 | · 요금인상 최소화 (물가·산업계 부담 최소) | · 합리적 전력소비 유도 |
| 요금 현실화 | · 요금 현실화 지연 | · 원가 변동요인 적기 반영 · 환경·사회적 비용 현실화 |
| 요금제도 | · 산업·일반·주택용 등 용도별 구분 | · 용도별 요금체계 단순화 · 주택용 누진제 개선 · 선택형 요금제도 확대 |

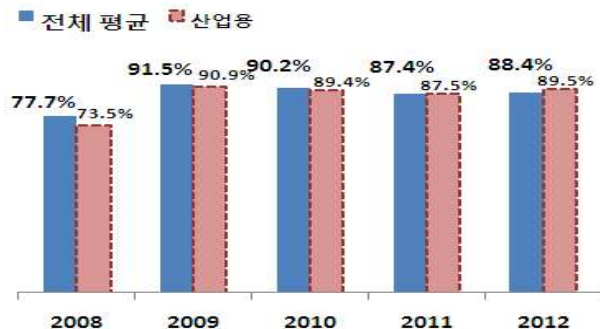
가 추진 경과

- (요금 현실화) 가격기능 회복을 위한 지속적인 요금 현실화 추진,
특히, 원가에 크게 미달하고 사용량이 많은 산업용 전력 중심으로 조정

【 전기요금 조정률 】



【 원가회수율 】



- (요금체계 개편) 시간대에 따라 상이한 전력생산 원가를 반영하는
시간대별 차등요금 적용대상을 확대*하여, 합리적인 전력소비 유도

* 적용대상 확대추이 : ('12.1월) 일반용 300kW 이상, 교육용 1,000kW 이상
('13.5월) 일반용·산업용 고압 전체

나

주요 과제

① 전기요금 현실화

- ☐ 전기요금 수준을 정상화하여, 합리적인 에너지 소비를 유도
 - 연료가격 변동 등 원가변동 요인을 전기요금에 탄력적으로 반영하여 현실화 기조를 유지

② 주택용 누진제 개선

- ☐ 최근 주택용 전력사용 환경 변화를 반영하여, 주택용 전기요금 누진체계를 단계적으로 개선
 - 가전기기 보급확대, 혹서·혹한기 이상기온의 영향 등으로 주택용 전력사용량이 증가
 - * 월 300kWh 초과사용 호수 비중(%) : ('02년) 12.2 ('08년) 27.7 ('12년) 33.5
 - 가구 구성 형태의 변화(1~2인 가구 증가 등)로 낮은 누진단계 요금의 에너지 취약계층 보호 취지 약화
 - * 전력사용량은 소득수준 뿐 아니라, 가족 구성원수와도 높은 상관관계

- ☐ 향후 주택용 전자식 전력량계 보급 확대(시간대별 차등계량) 이후, 주택용에 대한 시간대별 차등요금(TOU) 도입(선택형) 검토

③ 수요관리형·선택형 요금제 확대

- ☐ 계절별·시간대별 차등요금은 스마트 계량기 보급 확대에 따라 쉐어링, 저압(선택형)까지 확대

□ 합리적인 전력소비 유도, 전력수급상황과 전기소비자별 전력사용 패턴 등을 고려한 다양한 선택형 요금제 개발·적용

- 시간대별 차등요금을 다양화하여 피크저감을 위한 수요관리투자 (자가발전기, 에너지저장장치)를 유도
- 동·하계 특정일 피크시간대에 할증 요금을 부과하고 다른날은 할인하는 인센티브 요금제 적용을 통해 의무절전을 대체

□ 중장기적으로 소비자-사업자간 개별 계약에 의한 개별요금제*, 전력품질에 따른 차등요금제** 등 다양한 선택형 요금제 검토

* 예시) AMI 구축과 연계하여 실시한 요금제를 적용하고, 전력사용정보 확인, 기기제어 등 다양한 부가서비스를 제공

** 예시) 고품질(높은) 요금은 최소정전시간, 전압품질, 정전피해보상 제공

④ 용도별 요금체계 개선

□ 용도별 요금체계를 단순화하여 용도별 요금격차 왜곡 최소화

* 부하 특성이 상이한 주택용, 가로등용, 심야전력은 별도의 체계 유지

- 원가 차이를 반영한 전압별 차등요금 체계로 단계적 전환하되, 부하율(최대수요 대비 평균수요), 부하패턴 등의 차이는 계절별·시간대별 차등요금, 선택요금 등에 합리적으로 반영

【 용도별 원가회수율 ('12년) 】

| | 평 균 | 주택용 | 일반용 | 산업용 | 교육용 | 농사용 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 판매단가(원/kWh) | 100.7 | 123.7 | 112.4 | 92.8 | 108.8 | 42.9 |
| 총괄원가(원/kWh) | 113.9 | 144.9 | 121.3 | 103.8 | 125.1 | 129.2 |
| 원가회수율(%) | 88.4 | 85.4 | 92.7 | 89.5 | 87.0 | 33.2 |

3. ICT활용 에너지 수요관리 시장의 창출

- ◆ 인터넷·스마트폰 등 ICT 인프라를 기반으로 에너지 절약 시스템을화하고, 수요관리 시장 육성

| | 現정책 패러다임 | 新정책 패러다임 |
|-------|---|--|
| 정책목표 | • 공급중심 정책 | • 수요관리 우선 정책 |
| 추진 방향 | • 공급부족을 메우기 위한 사후적 수요관리 • 캠페인·홍보, 실내온도 제한 등 일시적 부하관리 | • 합리적 수요관리를 통한 공급자원 확충 부담 경감 • ICT 활용, 체계적 수요관리 |
| 사업방식 | • 정부 재정지원 중심 | • 시장 중심 |

가 현황 및 문제점

- 에너지공급에 소요되는 사회적 비용이 급증하여 빠른 속도로 증가하는 수요를 충족시키는데 많은 어려움
 - 늘어나는 수요에 따라 공급을 확대하는 공급중심 정책에서 합리적으로 수요를 줄인 후 공급하는 수요관리 중심으로 정책전환 필요
- 우리나라는 세계최고 수준의 ICT 인프라*를 보유하고 있으나, 에너지효율 측면에서는 ICT 활용이 부진한 국가 중 하나
 - * ICT발전지수(IDC) 4년 연속 세계1위(ITU), 인터넷접속가구 비율·스마트폰 보급률 세계 1위, 디스플레이 세계시장 점유율 1위 등
 - 낮은 에너지 가격과 함께 에너지효율·수요관리 시장이 제대로 형성되지 않은 것이 에너지 분야에 ICT 활용 부진의 원인
 - * 미국·EU 등 주요 선진국은 부하관리와 효율향상 시장이 발달하여 에너지 서비스 기업이 활발하게 활동 중

미국의 기술확산 사례

- ◆ 미국의 경우 '90년대부터 공급시설 확충이 한계에 직면하자 에너지공급사에 에너지 효율향상의무(EERS : Energy Efficiency Resource Standard)를 부과
- ◆ 에너지공급사는 수요관리 전문업체를 활용하여 수요관리 자원을 발굴하여 ICT활용기술에 대한 시장형성에 성공

- 수요를 근본적으로 줄이는 효율향상 사업보다는 수급부족시 부하를 일시적으로 다른 시간대로 이전하는 **부하관리 사업**에 치중

【 한국의 수요관리 시장규모 ('13년, 억원) 】

| 부하관리 | 효율향상 | 계 |
|-------|------|-------|
| 2,535 | 800 | 3,335 |

나 추진 방향

- 실내온도 제한 등 일시적 절전규제에서 벗어나, ICT와 과학기술을 활용한 **근본적이고 시스템적인 수요관리**로 전환
 - 규제완화·제도개선을 통해 에너지저장장치(ESS), 에너지관리시스템(EMS) 등 ICT활용의 부가가치를 높여 **새로운 성장동력산업**으로 육성
 - 원별 수급계획 수립시 공급자원 뿐만 아니라 **수요관리 자원을 명시적으로 고려한 통합자원계획**(Integrated Resource Planning)으로 운영
- 수요관리를 계량화하여 자원(resource)으로 인식, 에너지시장에서 **공급자원과 대등하게 관리**되도록 **수요관리 시장을 육성**
 - 수요자원과 공급자원이 **경제성 비교를 통해 선택**되도록 제도개선
 - * (미국) 수요관리(1.7센트/kWh) < 공급비용(10센트/kWh), 수요관리 우선 확보
 - 다양한 수요관리 사업자*들이 시장에 진입하도록 유도
 - * 전통적인 에너지기업 뿐만 아니라, 전자, 통신, 이차전지, 소프트웨어업체 등 다양한 업종의 기업들을 수요관리 사업자로 육성

① 에너지저장장치(ESS)

□ (초기시장 형성) 발전사업자, 신재생사업자의 선도적 역할 강화

○ 화력발전기가 담당하고 있는 주파수 예비력 기능을 ESS로 대체

* FR용 핵심기술 조기개발 (ESS·제어시스템·계통제어 연계 알고리즘)과 운영기준·정산규칙 등을 제정, '15년까지 20~30만kW 우선 설치 유도

○ 신재생에너지의 전력품질관리를 위해 신재생 발전설비에 ESS를 설치·운영시 추가발전량 인정

□ (투자 확대) 전기요금제도 개편, 제도정비 등을 통해 전력다소비 수용가, 공공기관의 대규모 ESS 투자 유도

○ 계약전력이 일정규모 이상인 다소비 사용자에게 ESS설치를 권장

* 대규모 전력사용자, 공공건축물을 ESS 설치 우선 대상으로 선정 → 선택형 차등요금제 확대, 투자세액공제 등 ESS설치 인센티브 제공

○ 지능형 ESS가 비상전원으로 활용될 수 있도록 관련 규정 반영

* (예) 고층건축물의 화재안전기준, 건축물의 설비기준, 승강기 검사기준 등

○ ESS 설치실적 주기적 점검후 부진시 단계적 의무화 방안도 검토

② 에너지관리시스템 (EMS)

□ (시장 확대) 대형 신축 건축물, 기존 에너지다소비 건물·공장에 에너지관리시스템(EMS) 도입 권장

* 「건축물에너지절약설계기준」에 따른 '에너지성능지표' 적합성 산정시 배점 확대, 「에너지관리기준」에 EMS 관련 권장사항을 반영하여 개정

□ (인센티브) 중소·중견기업의 설치비용과 용자자금 지원* 확대

* EMS기반 에너지절약사업에 대한 자금 추천 평가시 가점 확대

- EMS 구축 투자비용에 대한 세제지원, 에너지진단 의무대상자가 EMS 도입시 진단주기 연장(3~5년 → 최대10년, 에너지이용합리화법령 개정)

□ (사업자 육성) EMS 기술을 확보한 ESCO 기업을 에너지 수요관리 사업자(Aggregator)로 육성, 전력 시장의 참여기회 확대

* EMS기반 수요관리 자원을 모아 전력시장에 판매하거나 효율향상 실적을 에너지 효율화 시장에 입찰하여 수익 창출

③ ICT활용 고효율기기

□ (LED) ESCO자금과 PF기법을 활용하여 지하철·터널·여객터미널 등 대규모 조명사용처의 조명을 LED로 교체

* 지하철 역사, 터널, 공항, 철도역사, 고속도로 터널 등 136만개 조명 우선 추진

- 공공기관은 '20년 100% LED조명으로 교체하고, 민간 건축물은 지하주차장 등 장시간 사용조명에 대해 LED조명 의무화

- 저소득층, 복지시설, 양계농가 등은 설치보조금 지원

* '14.1월 실시되는 백열등 퇴출과 병행, 지자체와 공동으로 교체 프로그램 운영

□ (인버터) 삼상유도전동기 사용설비에 고효율 인버터 활용 촉진

* 인버터는 생산설비·가전제품의 모터를 제어, 최대 30%까지 전력소비 절감

□ (스마트플러그) 에너지 소비효율등급 기준에 스마트 기능 등을 추가하여 가전제품의 에너지 이용을 효율적으로 관리

* 스마트폰에 간단한 앱(App)을 설치한 후, 제품별 소비전력을 확인하고 전원 제어를 할 수 있는 서비스 제공

- 스마트플러그 등 지능형 DR 기능을 탑재한 스마트가전 제품을 중장기적으로 보급 촉진

④ 에너지공급자의 효율향상 투자

- (한전의 효율향상 투자 확대) '14년부터 효율향상 사업 대폭 강화
 - 한전의 총매출액 대비 효율향상 사업 투자 목표를 부과하고, 투자 목표를 점진적으로 확대
- (적용대상 확대) 한전의 사업추진 결과를 토대로 에너지 효율향상 의무 대상을 가스, 지역난방 공급자 등으로 확대
- (제도개선) 시범사업 결과를 토대로 효율향상 투자목표를 주요 선진국에서 도입하고 있는 연간 총 에너지판매량 대비 절감량으로 전환
 - * 미국은 평균 연간 총소비량의 0.8% 수준으로 에너지절약 목표부여
 - 에너지공급사의 효율향상 사업 투자에 따른 매출과 수익의 동조 현상을 최소화하는 방안(딤키프링) 강구

⑤ 수요관리 시장 활성화

- (수요자원 시장) ESS, EMS 등을 통해 확보한 수요감축자원(Negawatt)도 공급발전자원(Megawatt)과 대등하게 거래되는 수요관리자원 시장 형성
 - ESS·EMS·EHP 등 수요관리자원들을 활용한 다양한 비즈니스 모델들을 수익창출과 실제 사업화로 연계
- (에너지 효율시장 도입) 효율화 사업을 통해 절감한 피크기간의 에너지소비 용량을 전력시장에서 거래할 수 있도록 제도 개선
 - 수요입찰 추진성과, 수요관리사업자(ESCO사업자 등) 성장 등을 감안, 전력시장에서 효율 절감량을 거래할 수 있도록 제도 개편

4. 부문별 수요관리 강화 대책

- ◆ 수송, 건물, 기기 등 부문별 에너지효율 기준을 선진국 수준으로 강화하여 에너지 저소비형 경제구조로 전환

| | '12년 | '17년 | '35년 |
|-------------------------|--|------|-------------|
| 승용차 평균연비 (km/ℓ) | 16.9 | 20.3 | 35.0 |
| | 선진국 현황 : (미국) 15.3, (일본) 19.6, (EU) 20.4 | | |
| 신축건물 단열기준 ('09년 대비 축소율) | 30% | 60% | ('25년) 100% |

- ◆ 빠르게 증가하고 있는 전력소비 증가추세 완화를 위한 전기분야 효율관리를 강화하고, 가스·열 등 다른 에너지원 확대를 유도

가 성 과

- 범부처 수요관리대책을 통해 부문별 효율을 지속적으로 개선중

- (수 송) 평균연비 규제가 도입된 '06년부터 승용차의 연비는 32% 개선

* 평균연비(km/L) : ('06) 10.76 → ('08) 11.47 → ('10) 12.87 → ('12) 14.16

- (건 물) 건축물 단열성능 기준강화, 창호·문의 기밀성능 등급 등 건축물의 에너지절약 설계기준 대상 확대* ('13)

* 2천㎡이상 의료·숙박시설, 3천㎡이상 업무·판매시설 → 5백㎡이상 모든 건물

- (기 기) 주요 가전제품의 효율등급표시 제도, 대기전력저감 제도 등을 통해 연간 2.2백만TOE의 에너지를 절감(1.4조원 수입대체효과)

【 주요 가전제품의 효율향상 ('08년대비 '12년) 】

| 냉장고 | 세탁기 | 에어컨 |
|-------|-----|-----|
| 27.7% | 11% | 25% |

- (수 송) 국내 자동차 평균연비는 미국보다는 다소 높으나, 일본 · EU에 비해 약 15~20% 낮은 수준

* 평균연비 수준 : (미국) 15.3km/L, (일본) 19.6km/L('10년), (EU) 20.4km/L

- (건 물) 신축건물, 공공기관, 대형건물 위주의 효율화 추진으로 전체 건물의 97%를 차지하는 기존 건물의 효율 개선이 시급

- 건물부문 전체 에너지사용량의 53%를 차지하는 주택 · 가정은 에너지 효율향상과 관련된 규제, 인센티브 적용에 한계

- 건물 에너지절약은 기기 · 설비 개체 중심으로 추진, 건물 등 사업장 전체의 에너지소비에 대한 체계적 · 종합적 관리 미흡

* ESCO 사업은 기존 시설을 고효율설비로 교체하는 것이 주된 사업영역

- (기 기) 가전제품이 IT · 통신기술과 접목되어 스마트화 · 대형화 · 네트워크화됨에 따라 효율개선에도 불구하고 전력사용량 증가

- 단열효과를 좌우하는 건축물 관련 창호, 빌트인 제품 등을 에너지 효율이 낮고 대기전력소비가 많은 저효율 · 저가형 제품으로 설치

* 건설사는 전기료를 직접 부담하지 않으므로 저효율 빌트인 제품을 소비자에게 공급

다

주요 과제

① 수송 부문

□ (자동차 평균연비) '20년 평균연비가 선진국 목표수준(일본 : 20.3km/L, EU : 26.5km/L)에 도달하도록, 차기('16~'20년) 평균연비 목표기준 마련

○ 현행 승용차에서 소형 상용차로 평균연비 규제 대상 확대

* 미국, 유럽 등에서도 평균연비 대상을 소형 상용차로 확대

□ (화물 에너지절약목표) 화물 운송량이 일정규모 이상인 화주기업 (제조업체, 유통업체)에 에너지사용량 보고와 에너지절약 의무 부과

□ (친환경차) '20년까지 신규 인프라 구축의 필요성이 적은 하이브리드·클린디젤을 보급하고, 전기차·수소연료 전지차 보급기반도 확충

○ 차량 보급량에 상응하는 충전소 보급 실시와 함께 충전소 표준 제정·안전관련 법령 개정·인증제도 정비 등 추진

○ 카셰어링, 장기임대 서비스 등 비즈니스 모델을 개발하고, 차종별 구매 보조금 등으로 초기 시장을 형성

* 차종별·시기별 적정규모의 보조금·세액지원 일출·일몰제 검토

② 건물 부문

□ (신축 건물) 「건축물 에너지절약 설계기준」을 단계적으로 강화, '25년 모든 신축 건축물의 제로에너지화 달성

* '09년 기준 대비 연도별 단열 기준 : ('17) 60% 절감 → ('25) 100% 절감

○ 에너지사용계획협의 제도를 강화, 도시·산업단지 개발시 집단 에너지의 효율적 이용과 재생에너지의 적극적 활용을 권고

* 집단에너지 공급확대, 소형 열병합발전을 통해 대규모 주택단지 중심 난방 에너지 효율 향상 추진

□ (기존 건물) 건축물 에너지효율등급 인증대상을 신축건축물(업무·공동주택)에서 기존 건축물까지 확대

○ 건축물의 에너지 소비정보 증명서를 발급하여 부동산 거래시 첨부 의무화하는 에너지 소비증명제 확대* 적용

* ('13) 서울시 500세대 이상 공동주택, 3천㎡ 이상 업무시설 → ('16) 전국 모든 건축물

○ 인증수요 증가에 대비, 건축물 에너지 평가사 등 전문인력 양성

□ (지역난방, 가스난방 보급) 전력外 타에너지를 활용한 기기 보급

○ 초기투자비 부담을 완화하기 위해 지역·가스난방 설치보조금을 지속 확대하고, 공동주택에 지역난방을 공급하는 제습난방시스템* 보급 추진

* 제습난방 : 지역난방을 공급받는 공동주택의 기존 난방배관을 이용하여 실내의 공기를 제습하고, 물의 증발열을 이용해 냉각하는 신기술

○ 전력부하관리 난방설비(가스난방, 빙축열) 설치의무 대상 건물을 일정 규모 이상 모든 건물로 확대, 지역난방도 부하관리 설비에 포함

③ 기기효율 향상

- (효율관리 대상 확대) 현행 에너지사용기자재 중심에서 건축자재 등 에너지관련 기자재(ErP)*로 효율관리 확대 ('14)

* 에너지를 직접 사용하지는 않으나 단열재·유리 등 에너지 소비에 직간접적 영향을 미치는 기자재

- 건물 공급자가 일방적으로 입주자에게 공급하는 불박이 에너지 사용기자재(빌트인 제품)*에 대한 효율관리를 위한 기준 마련

* 냉장고 빌트인 제품 보급현황('11-'12년 추정) : (1등급) 3.1%, (2등급) 2.7%, (3등급) 45.8%, (4등급) 13.4%, (5등급) 35.0%

- (효율기준 강화) 백열전구 생산·판매 금지, LED조명 보급 확대, 프리미엄급 전동기 보급 등 에너지 소비효율 제고

- 냉난방기기, 가전제품, 전동기의 최저소비 효율기준을 강화하여 1등급 비중을 20% 이내로 유지

- 셋톱박스 등 24시간 대기상태인 제품의 대기전력 집중관리, 전자제품의 대기전력 기준을 단계적으로 강화 (현행 1W → '15년 0.5W)

- (로드맵 수립) 에너지 소비효율 등급제 등 효율관리 프로그램에 관한 로드맵을 작성·발표하여 시장의 예측가능성 제고

* 향후 5년간(~17년) 효율기준 방향 등 중장기 효율향상 스케줄 등 제시

- 효율관리 일몰제를 도입, 주기적으로 효율기준, 이관, 퇴출 등을 심사하여 효율관리 프로그램 운영 체계화

④ 산업부문

- (에너지 다소비업체) 목표관리제 등을 통해 '20년까지 온실가스 감축목표(BAU대비 18.5%)를 기준으로 에너지소비 절감
- (중소·중견기업) 지원제도와 인센티브 확대를 통해 자발적 절약 유도
 - * 목표관리·배출권거래제의 대상이 되지 않은 중소·중견기업 대상
 - * FEMS(공장 에너지관리시스템) 보급 확대, 에너지 절감컨설팅, 대·중소기업간 자금·기술협력(그린크레디트), 자금·세제 인센티브 등 정책 지원
- (에너지경영시스템(EnMS) 보급 확대) 산업체의 에너지 수요관리와 효율개선 활동을 체계적으로 계획·이행하는 체제 확산
 - * 전문인력-교육과정 확충, 효율향상 성과의 측정·검증에 대한 국제인증·협력 강화

산업계, 업종별 대응방안

- **(철 강)** 「CO₂ Free 제철」을 위한 기술개발*, ICT기반 에너지관리 시스템(Energy Management System)을 확산
 - * 기존의 석탄환원식에서 수소환원식으로 전환시 온실가스 30% 저감가능
 - 자가 상용발전기 가동, 공정 폐열·부생가스 회수 등을 통하여 열에너지 재활용도 제고, 분산형發電 확대 추진
 - * 포스코의 경우 원전 3기에 해당하는 288만kW 규모의 자가 상용발전기 운영
- **(석유화학)** 열 회수율 향상을 위한 설비투자(Heat-Exchanger 대형화), 대기전력 최소화를 위한 공정개선, 폐증기 재활용설비(MVR) 확충 등
- **(자동차)** 친환경차 R&D·조기상용화 추진, 에너지 다소비공정 삭제, 자원순환 공장 등 공정개선¹⁾, 환경중심의 에너지다원화²⁾ 추진
 - 1) 최대 에너지사용 열처리공정 폐지, CO₂ 포집-자원화 등 자원순환형 공장 구축
 - 2) 태양광, 연료전지 등 신재생에너지원 도입(차량·공정), VOC 회수시스템 도입 등
- **(기 타)** 비상발전기 확대·低전력설비 교체(반도체), 풍력發電 확충(조선), 수송기기 효율제고를 위한 소재경량화(섬유) 등

5. 에너지 정보관리 시스템 혁신

◆ 에너지 수요, 공급, 감축기술 등에 대한 정보를 체계적으로 관리·유통하여 정책 효과를 제고

- ① (수요관리) “정책추진→분석·평가→정책개선”의 환류시스템 가동
 - (소비자 협조체제) 수송(지역·차종·배기량), 가정·건물(지역·용도·규모), 공장(업종·지역·규모) 등 소비자가 **사용량 정보·패턴** 등 제공
 - * 사용량 정보 제공시 인센티브 제공, 대형소비자는 의무화 방안도 검토
 - (정책효과 분석) 소비패턴 등 분석결과를 바탕으로 가격 정책·부문별 감축 등 **정책별 효과 검증**, 정책수단 **정밀화·효율화**
- ② (수요전망) 신뢰성 높은 전망시스템을 통해 정책개발자·에너지 소비자에게 적기 정보제공 등 **에너지정보 서비스 체제** 가동
 - (개방형 통합시스템) 에너지 공급기관-유관기관간 **통계·정책 협조체제** 구축 및 **공동전망**, 외부 전문기관 협업 등 추진
 - (전망방법 지속개선) 각종 전망모델·기법을 상시적으로 개선, 현재 발표중인 수요전망 등을 **정례화·공식화**하여 신뢰성과 권위 제고
- ③ (미래기술) 국내외 수요관리 기술·정책에 대한 전망, 분석 등을 통해 **최상가용기술*** 등 선제적 적용이 가능한 기술 **포트폴리오** 제시
 - * (예) 초초임계압(USC), 탄소포집·저장기술 등 에너지전환 부문 감축기술 등
- ④ (기반구축) 사용량 정보수합 등을 위한 시스템 구축, 관련 인프라 확산 등을 위한 **법·제도적 근거 마련**

V. 6대 중점 과제

② 분산형 발전 시스템 구축

1. 발전소 입지 분산을 통한 전력계통 안정화

◆ 발전소 건설계획에 따라 부수적으로 송변전설비를 건설하던 방식에서 송전망 제약하의 발전설비 입지확보 방식으로 전환

| | 現정책 패러다임 | 新정책 패러다임 |
|--------|-----------------------------|------------------------------------|
| 계 획 수립 | · 발전계획 先수립 → 송전계획은 이에 종속 | · 송전망 제약을 우선 고려한 발전설비 건설 |
| 설비건설 | · 대규모 전원단지 + 초고압 송전선로 건설 | · 기존 송전선로 최대 활용 + 수요지 인근 발전원 확대 |

가 추진 성과

- (안정적 전력공급) 원전, 석탄 등 대형 기저발전소를 통해 저렴한 전기를 안정적으로 생산·공급하여 산업경쟁력 제고
 - 총 발전설비 규모는 총 8,180만kW('12년말 기준)로 세계 13위 수준으로 성장
- (높은 전력품질) 전력 대량 생산을 통해 세계최고 수준의 전압 유지율 등 높은 전력품질의 전력을 안정적으로 공급



나 한 계

- (발전 여건) 대형 발전소 위주로 공급력을 지속 확대하였으나, 주민 수용성·환경문제 등으로 현행 전력 정책은 한계에 봉착
 - 지역주민과 환경단체 등의 반발로 계획된 발전소의 건설지연·취소사례가 빈번해지면서 수급 불안 초래
- (송전망 여건) 전력 다소비지역과 발전소 소재지역간의 불일치로 수도권 방향의 송전망(북상조류)은 포화 상태

【 '13년 지역별 전력수급여건 (만kW, %) 】

| 구 분 | 수도권 | 강원권 | 서남해안권 | 호남권 | 영남권 |
|------|------------|----------|------------|------------|------------|
| 전력수요 | 3,100 (41) | 200 (3) | 1,200 (16) | 700 (10) | 2,300 (30) |
| 설비용량 | 1,900 (23) | 900 (11) | 1,700 (21) | 1,100 (14) | 2,500 (31) |

- 국내 송전망 밀집도는 세계최고 수준으로, 좁은 국토여건과 일부 지역주민 반발로 대형 송전선로 추가건설은 쉽지 않은 상황

【 설비밀집도 국제 비교 】

| 구 분 | | 한국 | 일본 | 미국 (북동부) | 프랑스 |
|------------------------|----|---------|---------|----------|---------|
| 관할면적(km ²) | | 100,210 | 377,915 | 554,250 | 643,801 |
| 발전용량(MW) | | 79,300 | 203,970 | 185,600 | 117,628 |
| 송전선로(km) | | 31,353 | 101,390 | 104,600 | 105,228 |
| 미국 대비 | 발전 | 2.36 | 1.61 | 1.0 | 0.55 |
| | 송전 | 1.66 | 1.42 | 1.0 | 0.87 |



다

추진 방향

- 초고압 송전선로는 원전 등 정책성 전원확대 · 공용송전망 보강 등 불가피한 경우에만 건설하는 등 가급적 건설 최소화

라

추진 계획

- 전력수급기본계획 수립시 계통제약 여건을 최우선으로 고려
 - 발전소 건설계획을 먼저 확정하고 이를 지원하기 위해 송전계획을 수립하는 과거 방식에서 탈피
 - 향후에는 발전소 건설계획과 송전 설비계획을 패키지化하여 설비계획을 최종 확정
- 발전사업자에게 입지 가이드 라인(송전맵)을 미리 제시
 - 발전사업자 건설의향 조사 이전 입지 가이드라인을 제시하여 송전선로 추가 건설이 불필요한 지역으로 건설 유도
- 수요지 인근 발전소는 낮은 송전요금을 부과하는 등 발전소 위치에 따른 송전요금 차등화 방안을 중장기적으로 검토

* 현재 발전소는 송전요금 미부담

2. 분산형 전원의 확대

- ◆ '35년 발전량 15%이상을 소규모 분산형 전원을 통해 공급 (現 5%)
- ◆ 구체적인 방안은 “분산형 전원 활성화 계획”(‘14년 예정)에서 확정

가

현황

- 발전설비 총용량은 우리나라 전력계통의 12%를 차지하나, 실제 가동되어 전력계통에 기여하는 정도는 5% 수준

| 구 분 | 세부 내용 |
|------------------|-------------------------------|
| 집 단 에너지 (583만kW) | 열·전기 동시생산, 지역내 소비자에게 독점적으로 판매 |
| 자가용 발전기 (488만kW) | 상시 필요로 하는 전력 일부를 자체적으로 생산, 소비 |
| 신재생 에너지 (408만kW) | 태양광, 풍력, 지열, 연료전지, ESS 등 |

나

장애 요인

- 연료가격인 LNG 등의 인상률에 비해, 전기요금은 정책적 목적으로 인상이 제한, 자가용 설비와 집단에너지의 경제성 하락

| 구 분 | '05 | '12 | 인상률 |
|-------|---------------------|---------------------|-------|
| 전기 요금 | 74원/kWh | 94원/kWh | 27% ↑ |
| 가스 요금 | 453원/m ³ | 884원/m ³ | 95% ↑ |

* (일본) 산업용 전기요금이 우리나라보다 2배이상 높아 분산형 전원의 설비 비중도 23%에 육박 ('12년기준 요금\$/MWh) : 일본 194, 한국 82)

- 신재생의 경우 마이크로 그리드 같은 기술개발을 통해 신재생이 가지고 있는 전력품질의 불안정성을 극복할 필요

① 자가발전 설치 유도

- 일정규모 이상의 전기다소비 업체와 산업단지는 사용전력 일부를 자가용 발전설비로 충당하도록 유도
 - 전기요금 체계개편(피크요금제 강화), 에너지이용합리화 자금과 세제지원 등을 통한 절전유인도 함께 제공
- 폐열·부생가스 등을 재활용하여 발전기의 경제성이 확보되도록, 우수기업 사례를 전파하고 이에 대한 기술개발, 보조금 지원을 검토

포스코 우수사례

- ◇ 전력사용량 중 70%를 자가발전으로 충당 (290만kW, 원전 3기 규모)
- ◇ 연료의 많은 부분을 폐열·부생가스로 사용, '00년부터 부생가스 등과 LNG를 함께 활용하는 고효율 LNG 복합발전 도입

② 집단에너지 확대

- 에너지 가격·세제·보조금 개편방안 등을 검토하되, 집단에너지 사업자의 수익성과 타에너지원과의 형평성 등을 고려
- 신규허가 심사시 규모의 경제실현이 가능하도록 중대형 사업계획 (5~10만 가구이상, 100MW 이상 등) 우대
 - 저가열원 확보, 지역냉방 공급계획, 인근 사업자와의 연계방안 등 사업다각화 방안에 대한 심사도 강화
- 하절기 경제성 강화를 위해 공동주택에 적합한 제습냉동기 상용화와 지역냉방 의무공급대상 건물 확대를 추진 (예시 : 3천㎡이상→1천㎡이상)

③ 분산형 신재생에너지 보급

□ 가정·마을·학교 등 생활주변에서 사용하는 에너지를 신재생으로 대체하기 위한 소규모 보급정책 추진

○ 태양광 렌탈사업을 개시, 렌탈업체의 One-Stop 서비스로 누구나 손쉽게 태양광 설치·관리가능

* 기존의 정부보급사업 : 초기투자비 50%는 소비자가 부담하며, 수명연한은 20년인데 보조금 지원사업을 통해 보장된 A/S 기간은 3년

○ 특정지역을 지정한 후 태양광 + 풍력 + ESS 등을 패키지화하여 지원하여, 신재생 단지를 조성 (현재 원별로 개별 지원중)

○ 보급사업을 지역주민과 성과공유 메커니즘* 사업 중심으로 개편, 금융 등 민간투자를 촉진

* (BS: Benefit Sharing) 독일, 주민이 직접 투자·소유하는 시민발전소 확산 중

□ 마이크로그리드 기술개발과 실증을 통해 분산전원을 중심으로 한 지역단위(도서, 빌딩) 전력공급 시스템 구축

* 도서지역은 지자체·한전 주관으로 제주도(가파도) 등 3개소 실증 추진중 (총 412억 지원), 빌딩은 K-MEG 사업으로 구로G밸리에 단지 구성중

라

향후 계획

□ “분산형 전원 활성화 계획(‘14년)”, “제7차 전력수급 기본계획”을 통해 세부방안을 확정

3. 합리적인 송전망 계획 · 운영

- ◆ 전력계통의 안정성과 사회적 수용성을 제고하는 방향으로 송전선로 계획 수립 · 건설의 프로세스 전환

가 계통 여건

- 4개 발전단지 설비용량 증가, 전력수요의 수도권 집중화 등으로 송전선로 고장시 광역정전 위험성 증가
- 계통운영 관리책임이 한전 · 거래소 · 발전사로 분산, 책임소재가 불명확하고 사고예방과 발생시 대응 한계

* 독립적 감독기관이 없고 선수, 심판이 혼재, 계통안전 보다는 수익성 위주로 관리

나 주요 과제

① 송전선로 신규 건설시 수용성 제고

- 초고압 송전망의 추가 건설이 불가피한 경우에는 HVDC 지중화, 등의 보완대책을 추진
 - * HVDC는 거리제약이 없어 장거리 지중선로 구성이 가능하고 전자파 발생이 거의 없어 사회적 수용성이 높으나, 국내는 실제 경험 등이 부족
- HVDC 기술자립화와 특성에 맞는 계통제어 · 운영 전략을 수립
- 경과지 선정에서 건설시행계획 확정까지 충분한 지역주민 의견수렴 후 송전선로 건설 착수

② 수도권 송전망의 안정적 운영

- 환상망으로 송전계통을 운영중인 수도권은 전력부하가 집중되면서 고장전류 발생가능성이 높아지는 등 계통의 불안정성이 점차 증가
- 송전망의 안정적 운영을 위한 **지속적 계통보강**과 함께 중장기적으로는 환상망 계통 재구성, 부하분산을 위한 요금제 도입 등을 검토
 - 단기적으로는 고장전류 감소를 위한 **설비 보강**(리액터 설치, 차단기 용량 증대)으로 대응
 - 중장기적으로는 수도권을 다수의 소권역 교류망으로 분리하고 BTB HVDC로 연계하는 대안을 검토
 - 수도권 수요분산을 위한 요금제 등을 중장기적으로 검토

③ 계통신뢰도 관리체계 개선

- 국가 전력망을 **중립적으로 관리·감독할 전담기관 설립** (美 NERC)
 - 전력계통 **운영 감시와 분석**, 신뢰도 기준 운영, 계통고장 조사와 처분 등의 역할을 수행
- “**전력계통 신뢰도 유지기준***”을 제정, 선진국 수준의 계통안정성을 확보하고 유관기관間 **명확한 권한과 책임기준**을 마련
 - * 비상조치 및 계통해석 수급, 송전계획 및 송전운영 보수유지, 보호제어, 사이버 보호 등 4개 분야 10개 과제 추진
- 전력계통 종사자의 **전문성 제고와 관리**를 위한 자격증제도 도입
 - * (적용대상) 전력거래소의 전력계통 운영자, 한전의 송·변전 설비 운영자, 발전소의 발전기 운영자

V. 6대 중점 과제

- ③ 에너지 정책의 지속가능성 제고
[환경보호, 안전강화, 에너지기술 등]**
-

1. 기후변화 대응

- ◆ 감축규제 제도화 중심에서 첨단기술 등을 활용한 원천적·창조적 감축노력과 시장 활성화로 정책 패러다임 개선

| 과 거 | 新정책 패러다임 |
|----------------|--------------------------------------|
| 온실가스 감축목표 설정 | 목표달성을 위한 비용효과적 수단 마련, 산업경쟁력 고려 강화 |
| 규제 중심의 온실가스 감축 | 기술과 시장 중심의 온실가스 감축 |

가 성 과

- (규제 제도화) 「온실가스·에너지 목표관리제」('12년 시행), 「배출권 거래제」('12년 법 제정) 등 온실가스 감축을 위한 제도적 기반 구축

* '09.11월, 국가 온실가스 감축목표 발표 : '20년 BAU 대비 △30% 감축

- (탄소시장 조성) '05년부터 자발적 탄소시장(KVER) 조성·운영중, 세계에서 4번째로 국가 차원의 배출권거래시장(할당시장) 개설('15년)

* KVER : 목표관리제 未참여 기업대상으로 온실가스 감축실적을 정부가 구매

** ① EU('05년), ② 뉴질랜드('08년), ③ 호주('15년, 현재 '14년 조기추진 검토중)

나 한 계

- (온실가스 증가) 그간의 노력에도 다소비업종의 높은 비중과 수출 지향형의 산업구조 등으로 온실가스 배출이 지속증가 추세

* '10년 온실가스 배출량은 전년대비 9.8% 증가, '10년~'12년 에너지소비 역시 전망대비 증가하고 있으며, 온실가스 배출량도 지속적으로 증가추세

* 온실가스원단위(tCO₂/백만원) : ('07) 0.617 → ('10) 0.641 → ('11^㉔) 0.643

□ (기업 대응역량 취약) 배출권거래제 도입 등에 따라 산업경쟁력 저하에 대한 우려가 있어 충분한 대책마련이 필요

* 산업계는 '15년부터 배출권 할당시 생산비용증가, 매출감소 등 경쟁력 저하 우려

○ 목표관리제 실시에도 불구하고, 대부분 기업은 수동적으로 대응하는 수준이며, 감축역량 또한 미흡

◇ 설문조사('12.1) 결과, 감축수단 부족으로 어려움을 겪고 있는 기업이 80% 이상

◇ 감축목표 달성을 위해 채택한 감축수단 역시, 장기적으로는 추가감축이 곤란한 공정·설비의 효율개선방식이 대부분('12년 71%, '13년 73%)

【 참고 : 목표관리업체의 이행계획서상 감축목표 이행수단 (단위: 천tCO₂) 】

| 구 분 | 효율개선 | 연료전환 | 폐열회수 | 신재생 | 건물·조명·공조 |
|-------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
| 2012년 | 5,600 (71%) | 1,146 (15%) | 642 (8%) | 208 (3%) | 159 (2%) |
| 2013년 | 7,767 (73%) | 1,298 (12%) | 1,074 (10%) | 351 (3%) | 135 (1%) |

다 주요 과제

① 기술과 시장을 활용한 창조적 대응

□ (창조경제시대 기후변화 신전략) 과학기술과 ICT 기반 기후변화 대응 신시장·신산업 창출을 위한 국가정책방안 수립 ('14년)

◇ ICT 기반 에너지효율 개선, 미래선도형 핵심 청정기술 연구개발 투자 확대, 기후 신시장·신산업 창출 등 새로운 정책방향 제시

◇ 온실가스 다배출원인 석탄화력발전, 에너지다소비업종의 기후변화 대책 마련

- (경제성장과의 선순환 고려) 배출권거래제 도입에 따른 기업 경쟁력 위축과 탄소누출 우려를 완화시킬 수 있는 방안을 다각적으로 검토

- ◇ 에너지다소비, 수출지향형 업종(탄소누출업종)의 탄소, 일자리 누출 방지필요
 - 배출권거래제 보상 프로그램 : 탄소집약산업의 해외누출(Carbon Leakage) 등 경쟁력저하 방지를 위한 지원방안 별도 검토

- (상쇄 시장 활성화) 배출권거래제 下에서 산업계가 비용효과적으로 온실가스를 감축할 수 있도록 상쇄(Off-set) 제도 설계

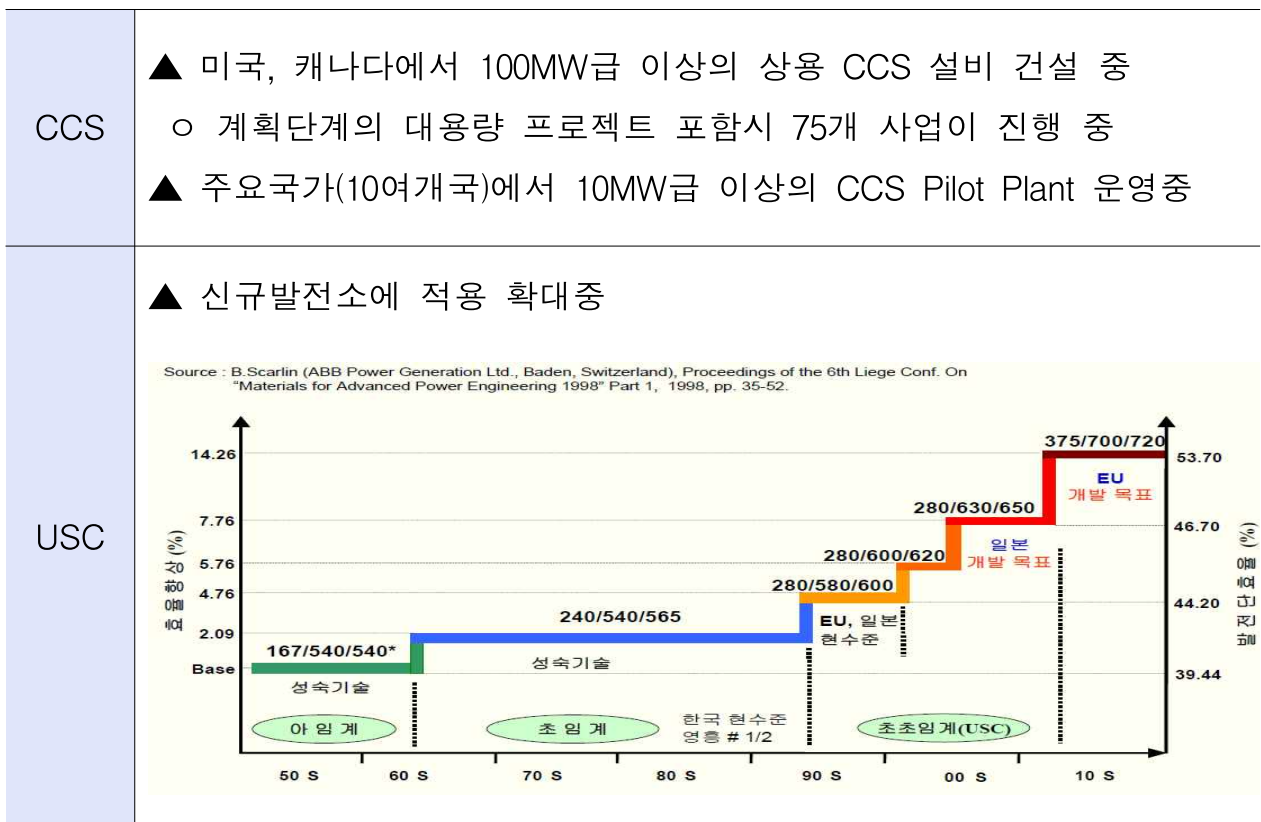
- ◇ 기존의 온실가스감축실적등록사업(KVER), 신재생·에너지 효율개선 사업 등 그린크레딧을 국내 외부감축(Off-set) 시장으로 활용 검토
- ◇ 목표관리제 잔류기업 등 소규모 배출업체의 상쇄사업 추진 활성화 유도

- (국제적 대응) 기술과 시장을 활용한 국제적 기후변화 대응동향에 적극 대응

- ◇ 미국을 중심으로 한 “기술 중심의 기후변화대응”(에너지효율기술 수출, 표준·인증 강화 등 환경연계 무역우위전략 등)에도 적극 대응
- ※ 新기후변화체제 협상('15년 완료 목표) : Kyoto Protocol(선진국 의무감축, 개도국 자발적 참여)에서 탈피, 모든 국가가 참여하는 단일체제 협상중

② 발전부문 온실가스 감축

- (감축기술 적용) 신규 발전소는 기술상용화 시점을 고려하여 최상가용기술을 적용하고, 감축노력을 평가



- (수요 관리) 공급자원과 동등한 여건에서 경쟁할 수 있도록 ICT를 활용한 수요관리 시장의 활성화 추진

- 전력수급이 안정화되면 기존의 유사한 수요관리제도를 신뢰성DR과 경제성DR로 통합하여 운영

* 신뢰성DR : 피크시간대에 부하를 감축·이전하여 전력수급의 안정화 도모
경제성DR : 전력시장에서 발전자원과 입찰·경쟁하여 전력공급비용을 절감

- (연료 전환) 분산형 전원 활성화, 온실가스 감축 등을 위해 LNG 발전소의 가동률을 제고

③ 기업의 기후변화 대응역량 제고

- (취약부문 지원) 온실가스 감축 이행에 따른 애로 완화와 기업의 경쟁력 제고를 위해 취약부문 지원 확대

◇ 중소·중견기업 인벤토리 구축, 산업경쟁력 약화 우려업종에 대해 저감기술 개발·용자우대·세제지원 등

- (동반감축 촉진) 대규모 배출업체, 개별기업 중심의 감축 이행체제를 기업간(大·中小, 산업단지) 협력 이행체제로 확산

◇ (그린크레딧) 대기업이 중소기업에 자금과 기술을 투자하여 발생한 온실가스 감축 실적을 목표관리제, 배출권거래제 下 외부감축실적(Off-set)으로 인정하는 방안 검토

◇ (산업단지) 통합 에너지모니터링시스템 구축, 폐열을 활용한 공동발전 등을 통해 “저탄소 산업단지”로 탈바꿈

- (전문인력) 국내 기후변화 인력수급 구조 분석을 통해, 유망 직업군을 발굴하고, 현행 인력양성 프로그램 체계화

- (전문기업) 전력시장·탄소시장과 연계한 IT 전문 ESCO기업, 절전(DR)컨설팅 등 전문서비스기업의 체계적 육성

◇ “에너지수요관리·온실가스감축 전문서비스기업” 육성방안 마련(‘14년)

- (글로벌 녹색시장) 우리기업의 해외시장 진출 지원을 위해 프로젝트 발굴-기획-금융조달-사업수행 소과정에 걸친 통합지원체계 구축

◇ 일본국제협력은행(JBIC) 주도의 「GREEN 이니셔티브」(‘10년 도입, 정부가 발굴한 녹색프로젝트에 정책자금+민간투자자금 연계) 모델 벤치마킹

2. 원전산업 혁신과 안전성 강화

- ◆ 개방·견제 시스템 도입, 원전 사업자 관리·감독 체계 개선 등 원전 산업 혁신을 통해 원전 안전성 지속적으로 강화
- ◆ 2020년, 명실상부한 원전 수출 강국으로 도약

| | 과 거 | 新정책 패러다임 |
|------------------|--|---|
| 안전강화 차원 산업 혁신 | <ul style="list-style-type: none"> · 원전 건설·운영의 효율성·경제성 중심 · 단기간 내 원전 기술 자립화 → 선택과 집중 · 전반적으로 사업자의 자율적인 경영활동 | <ul style="list-style-type: none"> · 국민 수용성에 기반한 안전성 최우선 · 견제·감시 + 개방·경쟁 시스템 도입 · 비리예방·안전강화 차원의 관리·감독 강화 |
| 수출산업화 | <ul style="list-style-type: none"> · 원전수출 교두보 확보 · 원전시스템 수출 우선 | <ul style="list-style-type: none"> · 국민경제적 입장에서 수익성 있는 Project 집중 · 원전부품·기자재 동반 수출 |

가 성 과

- (전력공급) 원전건설의 차질없는 추진, 신규부지 확보 및 효율적 원전 운영을 통한 안정적 전력공급 기반 유지
 - 원전 3기 준공* 및 신규 원전부지 예정구역 지정고시(영덕·삼척)
 - * 신고리1호기('11.2월), 신고리2호기('12.7월), 신월성1호기('12.7월)
- (원전 수출) 세계 6번째로 원전 해외 수출(UAE : APR1400 4기, '09.12)
 - 3대 핵심기술*(RCP, MMIS, 설계코드) 자립화를 통해 고부가가치 산업기반 확충
 - * RCP(Reactor Coolant Pump) : 원자로냉각재펌프, MMIS(Man-Machine Interface System) : 원전계측제어시스템
- (안전성 강화) 후쿠시마 원전사고 이후 설비 건전성 개선대책('12~'15, 총 1.1억원)과 원전운영 개선 종합대책(59개 과제) 추진

- 원전산업의 압축성장 과정에서 산업 기반의 건전성 확보에 한계 노정
 - 단기간의 ‘원전자립화*’를 추진하면서 불가피하게 경쟁력을 갖춘 소수의 기관과 기업을 중심으로 산업생태계 형성
 - * (‘78년)고리#1호기 → (‘99년)울진#3·4(표준형) → (‘14년)신고리#3·4(신형경수로)
 - 고도의 기술적 전문성과 특수성이 강조되면서 산업전반의 경쟁·개방·감시 시스템 구축이 미흡, 이는 비리·유착 등의 원인으로 작용
 - 높은 이용율, 건설기간 단축 등 성과와 효율성 중심의 원전건설·운영으로 안전과 투명성을 최우선시 하는 경영시스템은 상대적으로 취약
- 원전 공기업에 대한 체계적 관리·감독 시스템 강화 필요성 대두
 - 정부 주도의 기술적 안전·전력수급 관리와는 달리 원전 공기업의 경영활동에 대한 정부의 관리·감독 기능은 사실상 없는 상황
 - 시장의 자율견제·감시구조가 확립되지 못하고, 산업계의 폐쇄주의가 더해지면서 위조, 납품비리 등 원전산업 문제 지속표출
- UAE 원전 수주후 세계 원전 시장 경쟁은 더욱 격화된 반면, 국내 원전수출 기반 확보는 미흡
 - 풍부한 정책금융 능력을 갖춘 일본, 러시아 등 경쟁국 대비 금융지원 여력, 파이낸싱 경험 부족
 - 장기간 국내사업 위주의 전문 인력과 공급체인 육성으로 인한 국제화 대응능력 약화

다

주요 과제

① 안전성 최우선의 원전정책

□ (안전투자) 국내원전 안전성 획기적 개선을 위한 안전 투자 확대

- 후쿠시마 사고 이후 자연재해 등에 대비한 원전 안전성 강화투자를 지속하고, 안전 기술개발도 지속적으로 확대

* 해안방벽 증축, 이동형 발전차량 확보, 無전원 수소가스제거설비 설치 등('11-'15년 1.1조원)
* '12년: 원자력R&D 중 안전분야 1천억원(23%)→ '17년: 40% → '35년: 60%

□ (원전운영) 안전 최우선의 원전운영 시스템으로 전환

- 계획예방 정비강화를 위해 점검항목·정비기간을 확대하여 충분한 안전점검과 정비를 실시하고, 가동중 고장정지 최소화

* 주요점검항목 : 기존 50개 → 100개, 표준 정비기간 : 30일 → 35일이상

- 노후원전 관리강화를 위하여 계속운전 대상 원전에 대해 스트레스 테스트 실시, 20년 이상 장기가동 설비 선제적 교체 등

- 효율성 중심의 원전사업자 경영평가를 안전 중심의 평가로 개선하여 안전 최우선의 경영체제로 전환

□ (원전 건설) 세계 최고수준의 안전성이 확보된 원전 건설 추진

- 당초 준공기한에 구애받지 않고 건설 기자재·원전 부품에 대한 철저한 품질 검증·확인* 추진

* 시험성적서 원본 확인 및 입회검사 실시(한수원), 제3자 기관 품질검증 등

- 기존 표준형 원전(OPR 1000)보다 안전성이 대폭 향상된 신형 원전 (APR 1400)* 건설과 차세대 노형 개발(APR+)**

* 신고리 # 3·4 부터 적용 건설중 (OPR 1,000 대비 중대사고 안전성 10배 향상)

** '15년 기술개발완료 목표(OPR 1,000 대비 중대사고 안전성 100배 향상)

② 원전산업 혁신

- 불투명한 구매시스템 등 원전산업의 구조적 문제점을 분석하여 단기·중장기 비리근절대책을 수립, 이를 단계적으로 철저히 이행

◇ (단기) 정부종합대책('13.6)을 통해 즉각적 개선조치 시행 및 주기적 사후관리

- ① (유착근절) 원전 공기업 퇴직자의 협력업체 재취업 금지, 퇴직자 고용업체 입찰제한 등
- ② (구매개선) 수의계약 최소화, 적격심사제 도입, 구매계획 사전공개 등
- ③ (품질강화) 제3의 독립적인 기관이 원전부품 품질서류 위조 여부 재검증 실시 등

◇ (중장기) 산업내 경쟁촉진과 Value-Chain의 투명성 제고를 위한 근본적 대책 추진

- ① 원전시장 경쟁촉진 및 공급망 확충
 - * 부품 표준화(특정업체 독점 시장을 他 기업에 개방), 입찰요건 완화(신규업체 진입장벽인 납품실적 요건 완화), 국산화로드맵 수립(특정업체 수요 배제)
- ② 구매절차 선진화 및 구매 관리 시스템 개혁
 - * 원가기반 가격제도(품질저하를 초래하는 저가경쟁을 방지하고 적정 가격 보장), 다수공급자 계약제도(폐쇄적 구매관행을 투명화), 통합관리시스템 구축(복잡 다기한 관리시스템 체계화), 협력사 관리체계 강화(납품부적합 협력사 퇴출)
- ③ 원전업계 스스로의 품질검증 강화
 - * 시험성적서 위조방지 관련 원전업계內 불분명한 책임소재 명확화

- 투명성·안전 강화를 위한 원전 공공기관 관리·감독 시스템 구축

- 「원전사업자 관리·감독에 관한 법률」을 제정하여 기능적으로 연계된 4개 원전 공공기관을 '하나의 틀*'로 상시 관리·감독

* 한수원·한전기술·한전연료·한전KPS에 대해 안전중심의 경영목표 공유, 기관간 협력·공조체계 구축, 안전·비리예방 활동에 대한 점검·평가 실시

- 원전산업 정책협의회*를 구성·운영하여 분산된 원전 공공기관 관리·감독 사항을 조율하고, 신속한 의사결정 도모

* (구성) 국무조정실(의장), 기획재정부, 미래창조과학부, 산업통상자원부 등

* (논의) 안전 최우선 경영감독, 원전 안전에 대한 국민 신뢰성 제고방안 등

□ 정부와 원전산업계의 안전관리 역량 대폭 강화

- 규제기관(원자력안전위원회)은 안전규제 강화* 및 규제인력을 확충, 진흥부처(산업부 등)는 안전 설비투자·기술개발을 최우선 지원

* 부품 공급자 검사제도 도입, 시험·검증업체에 대한 전문 인증관리기관 지정·운영 등

- 안전관리 인력 우선확충, 안전성 확보에 최적화된 인력수급체계 확립

* 본사슬림화·정원증원으로 인력 확보, 이를 설비관리·정비 분야에 투입

* 숙련된 전문인력을 현장에 적기 투입할 수 있도록 선제적 인력 확보체계 (실제 투입 2년전)를 구축하고 원전 유형별 표준직제 정립

- 안전성 확보차원에서 한수원의 종합적·지속적 역량 강화를 위해 3대 분야(조직·인사·문화) 강도 높은 자발적 혁신 단행

◇ (조직) 구매사업단 전문성·기능 강화, 엔지니어링 전담조직 신설, 감사실 기능 확대 등

◇ (인사) 외부인재 영입 대폭 확대, 경영진의 원전 본부별 담당제, 주요 인사정책 사규화 등

◇ (문화) 안전·청렴 중심의 기업 핵심가치 재정립, 국내외 안전문화 우수사례 벤치마킹 등

③ 원전수출 산업화 촉진

□ 국민 경제적 관점에서 수익성 있는 Project를 선별 추진

- 자체 재원조달 능력, 정책 신뢰도, 전력수요 전망 등을 고려하여 중점 수출대상국을 선정하고 수주활동 집중

- 민관협의체에서 사업타당성을 면밀히 사전검토후 참여여부 결정

- 타당성 있는 사업(국가)을 중심으로 맞춤형 수출 전략을 수립하고 범정부적 수주활동 전개

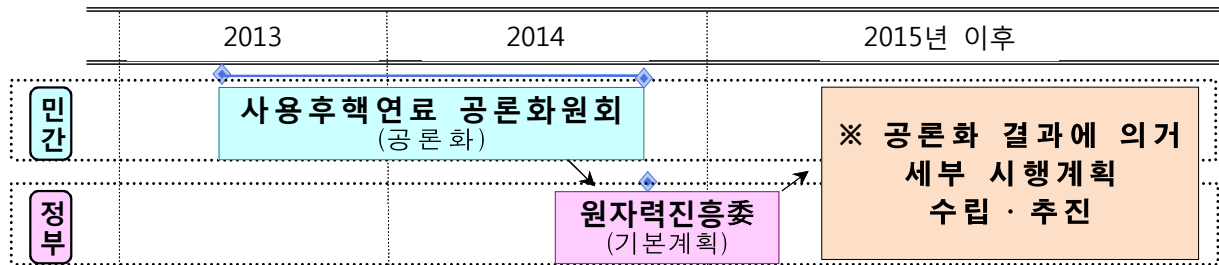
- 정원 적기 확대, 체계적 훈련 등을 통한 원전수출 전문인력 육성
 - UAE 원전의 건설·운영정비에 필요한 전문 인력 확보를 위해 교육기간을 고려하여 공기업 정원을 사전 적기에 확보
 - * 수출주력노형(APR-1400)에 특화된 체계적 교육훈련을 거쳐 해외사업 요원으로 양성
 - 신규 원전 수주시 필요한 공기업 인력 확보절차를 체계화
- 원전부품·기자재 동반 수출 전략 수립·추진
 - 기술 개발, 패키지 구성 등을 통해 고부가가치 원전 공급체인을 구축하고 해외 원전 시장에서 안정적인 판로를 확보하도록 지원
 - * 핵심 기자재 상품의 R&D → 사업화 → 국내 납품 → 수출 등 쏠과정 지원

④ 대국민 소통 및 지역상생 강화

- (투명성 강화) 원전 운영정보 주기적 공개 및 주변지역 주민들과 지속적 소통을 통해 원전정책의 투명성·신뢰성 제고
 - 원전 지역주민이 직접 참여하여 원전 주변의 환경과 안전을 조사·감시하는 민간환경감시기구 활성화
 - 주민참여형 안전점검 확대·시행하고, 지역본부별 대변인을 도입하여 원전 운영 전반에 대한 정기브리핑(매월) 시행
- (지역상생) 주민 소득 증대 등 정부·사업자 지원금이 체계적으로 활용될 수 있는 방안으로 지역지원 사업 개편
 - * 지역·원자력의 상생을 위한 실질적 지원체제로 개편 (지역-사업자-정부간 TF 운영 등)
 - * SOC 사업 중심 → 소득 재창출, 주민 직접지원 사업 중심의 지역지원 추진

3. 원전 사후관리 기반 조성

- ◆ 사용후핵연료는 충분한 논의를 거쳐 국민적 공감대하에서 적기에 관리방침을 결정·추진



가 성과 및 한계

- (추진체계 마련) 국내 방폐물관리 전담기구인 한국원자력환경공단을 설립('09.1월)하여 경주 방폐장 건설공사 추진*

* '13.7월 기준 1단계 종합공정률 95.9%, 2단계는 사전설계 등 용역 수행중

- (공론화 기반마련) 사용후핵연료 공론화위원회 출범*, 사용후핵연료 관리를 위한 국민적 공감대 형성을 위한 공론화 착수

* '13.10월 인문사회·기술공학·시민환경단체·원전지역 대표 등으로 위원 구성

- (정책추진 지연) 중저준위 방폐장 1단계 공사과정에서, 안전성 강화를 위한 보강공사를 위해 준공시점을 2차례 연장*

* 1단계 공기연장 경과 : (당초) '08.12월 → (1차연장) '12.12월 → (2차연장) '14.6월

- (해체기술 부족) 상용원전 해체경험이 없고, 엔지니어링 기술 및 전문인력이 부재하여 산업계 차원에서 상용화되지 못하는 실정

* 38개 원전해체 원천기술 중 17개 원천기술을 확보(세계대비 70%수준)

① 사용후핵연료 공론화 활성화

- 사용후핵연료 공론화 위원회('13.10월 출범)의 공론화 결과를 토대로 관리대책 수립 추진('15년~)
- 공론화 원칙(Ground Rule) 및 논의주제 등은 위원회가 자율적으로 결정하여 공론화 전반을 주관하고 그 결과를 정부에 권고('14년말)
- 위원회와 관계부처간 소통 및 협력을 강화하기 위해 국무조정실을 주관으로 하는 범부처협의체 발족

② 중저준위 처분시설 적기 확보

- 안전성 원칙하에서 중저준위 처분시설 적기 확보('14년중)
- 1단계 공사를 적기 준공하도록 하고, 2단계 이후 설계단계에서부터 철저히 안전성을 검증*
- * 사전설계시 해외 전문기관(佛 ANDRA 등)의 기술자문, 부지조사(단층유무 등) 병행

③ 원전사후 관리 기술 상용화 추진

- 미래 원전해체에 직접 활용할 수 있는 기술 위주로 이를 실용화하기 위한 산업역량을 조기 확보
- 현장 적용가능성과 시장성을 고려한 「상용화 기술 품목群」을 선정, 맞춤형 실증사업*을 통해 기술실증과 인력양성을 도모
- * (예시) 대형폐기물 처리기술 → 노후 원전부품(증기발생기 등) 해체 시범사업

4. 에너지시설 안전관리 강화

◆ 산업발전을 위한 ‘先 수급 · 後 안전’ 방식에서 벗어나, 국민 안전을 우선한 선제적 예방과 체계적 에너지 안전관리로 전환

- 국민행복과 직결되는 안전분야는 엄정히 관리하되, 기업활동을 촉진하고 민간 참여를 활성화하는 안전제도는 지속 확충

| | 현행 안전관리 | 새로운 안전관리 |
|-------|----------------------|--------------------------|
| 정책목표 | 산업육성을 위한 에너지시설 구축 | 국민안전 최우선의 에너지시설 안전관리 |
| 추진방향 | 단기, 사고대응 | 예방 중심의 상시관리 시스템 구축 |
| 주체,방법 | 정부 주도의 규제 방식 | 안전기술개발과 함께 민간 자율관리 확대 |

가 성 과

- (기반 확충) 정부의 안전정책 역량을 강화하고, 조직 · 인력 확충
 - 산업부에는 안전정책을 총괄하는 에너지안전전문위원회 · 에너지 안전과, 에너지 공기업에는 안전관리위원회 신설
 - 사이버안전센터 설립('08년)으로 에너지 사이버 대응체계 구축
- (문화 확산) 에너지 공기업내 CEO에서 현장까지 안전문화 확산, 민간부문도 안전관리 중요성에 대한 인식 제고
 - CEO 경영계약에 안전관리 명시, 안전실천 결의대회 · 안전교육 정례화

나

한 계

- ☐ (안전관리 시스템) 산업부와 에너지 공기업을 포괄하는 안전 거버넌스 부재, 민간참여 부족으로 안전정책의 효율적 추진 곤란
- ☐ (안전서비스 육성) 가스·전기설비 안전진단, 사업장 안전관리 등 경험과 기술을 활용한 안전서비스 육성·지원 기반 미흡
- ☐ (안전 협업) 산업단지, 사이버 테러 등 새로운 에너지 안전 이슈에 대한 대응능력 부족

다

주요 과제

① 안전제도 확충과 안전기술 개발

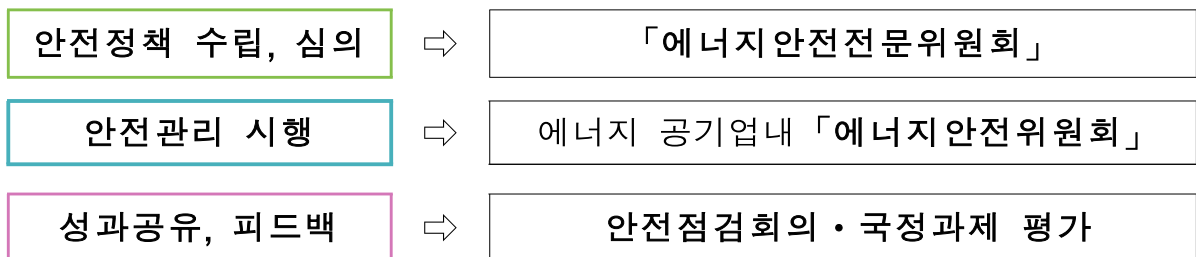
- ☐ (국민안전) LPG·도시가스 등 생활 밀접분야 안전은 철저히 관리
 - * 가정·상업용 불량 LPG용기 유통근절대책 수립 추진, LPG 충전소내 흡연행위 금지 법제화, 도심 도시가스배관 내부검사 의무화 등
- ☐ (규제개선) 중소기업 활동을 제약하는 안전규제 지속 발굴·개선
 - * 미사용 고압가스 제품의 재검사 주기완화, 전자태그를 활용한 LPG용기 이력관리 지원 등
- ☐ (안전 R&D) 에너지 안전기술 R&D지원을 확충하여 기업과 민간의 안전관리 수준을 향상
 - * 기업·민간의 안전기술 R&D 지원근거 마련, 가스안전기술 로드맵 수립·추진
- ☐ (안전서비스 수출) 가스·전기 안전공사가 협업을 통해, 동남아·이라크 등에 진출한 국내 플랜트기업의 안전 인증·진단·컨설팅 지원
 - * 대상국에 한국의 안전제도·인프라 전수를 통해 우리기업의 설비수출 지원 병행

② 새로운 안전이슈 대응

- (산업단지 안전) 노후산단 정밀진단 추진, 노후시설 개보수, 환경부 · 방재청 · 고용부 등이 참여하는 6개 합동방재센터 설치 · 운영
 - 합동방재센터내 사업장 합동 지도 · 점검, 정보 공동 활용 등 안전 사고 예방 · 대비 · 대응 · 복구 기능을 통합적으로 수행
- (사이버 안전) 기관별 특성을 고려한 관리기준 법제화 · 안전지수 개발 · 정보보호관리체계 개발 등 사이버테러 대응체계 구축
 - 주요 에너지 기관에 자체 보안관제센터를 설립, “에너지 공기업-산업부-국가”의 3단계 보안관제체계 구축

③ 에너지 안전관리 시스템 강화

- (안전시스템) 「에너지안전전문위원회」(산업부) - 「안전관리위원회」(공기업)를 중심으로 안전 ‘계획-시행-평가’의 상시 관리
 - 공기업들의 에너지안전위원회 활동 등을 전문위원회에 상시 보고하게 하고, 이에 대한 평가를 실시하여 체계적 관리 유도



- (안전지수 개발) 공기업별 특성을 반영한 안전지수를 개발(‘14년, 연구과제)하여 안전관리 역량을 비교 · 평가
- (협력업체 관리) 공기업과 협력업체의 거래투명성 확보 · 안전관리 의식고취를 위해 퇴직자 취업현황, 사고사례 등 DB 구축 · 공유

5. 미래 에너지 기술경쟁력 확보

◆ '35년 세계시장점유율 15%, 효율향상 15% 달성

◆ 수요관리, 분산전원 등 핵심기술 개발 확보 추진

| | 현 재 | 기술개발 新 방향 |
|--------|-----------------|-------------------------------|
| 수요 관리 | · 단위기기 효율향상 R&D | · 비즈니스 창출형 R&D |
| 신재생에너지 | · 고효율화 핵심기술 R&D | · Grid Parity 달성 실증 R&D |
| 전력/원자력 | · 안정적 공급기술 R&D | · 분산전원, 에너지안전 R&D |
| 융복합 | · 3대 원별 융복합 R&D | · ICT, 국방, 농업, 산업기술 등 융복합 R&D |

가 성 과

□ (투자 확대) '88년 에너지 R&D 투자 시작 이래 '13년 1조원 돌파

○ 세계 8위(GDP 대비 투자규모 세계 9위)의 정부 R&D 투자 기록 중('11)

* 정부 에너지 R&D 투자('11, 억불): 美 64.9, 日 41.7, 獨 9.3, 韓 5.5

□ (핵심기술 확보) 에너지 산업의 핵심 기술 확보 및 경제적 성과 도출

○ 태양광, 풍력, 연료 전지 등 신재생 분야의 주요 기술 확보

* 3MW 해상풍력 시스템 개발 · 국제인증 취득, 폴리실리콘 양산 기술 개발 등

○ 제주 스마트그리드 실증 단지 구축을 통한 사업화 기반 구축

* 스마트 계량기(AMI), 에너지관리시스템(EMS), 에너지저장장치(ESS) 등 주요 기술 확보

□ (원전 수출) 세계 6번째로 국내원전의 UAE 수출(APR1400 4기, '09.12)

○ 3대 핵심기술(원전설계핵심코드, 원자로냉각재펌프, 원전제어계측시스템) 자립화를 통해 고부가가치 산업기반 확충

□ 글로벌 시장 점유를 위한 세계적 수준의 에너지 기술 확보 부족

- 에너지 R&D 투자의 지속적인 확대에도 불구하고, 주요 선진국 대비 기술 수준*과 산업 경쟁력**은 미흡

* 미국 83.4% > EU 83.1% > 일본 80.4% > 한국 68.8% > 중국 62.9%(‘10년 기준, NTIS)

** ‘10년 그린에너지 세계시장 점유율(Roland Berger, 2012) : 중국(24.5%, 1위), 미국(17.8%, 2위), 독일(12.8%, 3위), 일본(7.8%, 4위), 브라질(4.8%, 5위), 한국(2.2%, 9위)

- 스마트그리드, 고효율 건물, 에너지저장 등 새로운 에너지기술 시장형성 지연으로 에너지 R&D 투자의 산업적 성과가 미약

* 정부 에너지 R&D 과제의 사업화율은 29%에 그침(‘13년 성과활용조사)

□ 미래형 에너지 시스템으로의 전환 대비 부족

- 분산전원과 ICT 기반의 첨단 에너지 시스템으로의 변환을 대비해, 혁신적 R&D, 실증 및 보급을 지원하는 상용화에 중점을 둘 필요

* 스마트그리드, ESS, K-MEG, CCS 등 최신 에너지 기술로의 시스템 전환을 위해서는 에너지망에 실제 적용해보는 실증과 보급 노력이 필수

□ 에너지안전 등 사회 문제 해결을 위한 역할 부족

- 최근 자주 발생하고 있는 에너지 안전사고*를 미연에 방지하기 위한 기술개발 시급

* 여수산단 정전 사고(‘11.1, 피해액 700억원), 구미 산단 불산 누출(‘12.9) 등

① 미래 에너지시스템의 핵심 기술 R&D 확대

□ ICT 기반의 분산전원을 활용 기술개발 추진

○ (가상발전) 가상발전소(Virtual Power Plant) 기술개발, 실증 추진

- * 다양한 분산 전원을 모아서 이를 가상화하고, 국가 단위의 발전소처럼 운전 및 제어가 가능한 기술

○ (V2G) 차량용 배터리를 가상 전원으로 활용하는 V2G(Vehicle to Grid) 실증 등을 통해 추가 발전원 확보

- * 전기자동차를 분산에너지저장 장치로 활용(V2G)할 경우 Baseline 대비 최대 19% 수준의 피크부하 저감이 가능할 것으로 예측(IEA, '11)

○ (스마트그리드) 표준, 시험·인증 등 공통 기반기술에 대한 투자를 확대하고, 제주 실증사업과 연계한 상용화 기술개발 추진

□ 수요관리 ICT 기술을 적용한 에너지절약 실현

○ (스마트빌딩) 외단열 시스템, 진공 단열재 등 패시브 에너지 건축 기술과 건물에너지관리시스템*(BEMS) 개발에 투자 집중

- 보급계획과 연계하여 빌딩 에너지사용량 20%절감을 위한 건물 에너지관리시스템 구축, K-MEG의 보급기반 확대

- * 빌딩 전체의 에너지 사용을 센서와 네트워크를 기반으로 모니터링하고 자동으로 에너지 사용량을 최적화하는 서비스기술 개발

○ (스마트 산업단지) 철강, 화학 등 에너지다소비산업의 고효율 공정 기술개발, 전동기·보일러·건조기 등의 고효율 R&D 투자 확대

- * 스마트 산업단지 내 에너지 사용량 30% 절감

□ 에너지저장(ESS) 시스템 보급 확대에 대비한 기술개발

- (기술개발) 상용화 및 원천 R&D 투자를 확대하여 '20년까지 ESS 가격을 현재의 50% 수준으로 저가화
 - RFB(레독스플로우 흐름전지), NaS(나트륨황 전지) 등 리튬이외 저장 방식을 조기 상용화할 수 있도록 기술개발('20년 이전)
- (실증연구) 50~100MW 규모의 중대형 에너지저장 시스템 실증 추진
 - * 100MW급 압축공기저장시스템 실증, 풍력 연계형 50MW급 리튬이온전지 운영 등

□ 국내 신재생에너지 공급 확대를 위한 기술장애 해소

- (장애해소) 신소재 및 신공정 기술개발 투자 확대를 통해 시장 확대에 장애가 되는 低 발전효율, 高 발전단가 문제 해소
 - * 태양광('22년) : 셀 25%, 모듈 23%, 발전단가 \$0.112/kWh 달성(비전로드맵, '13)
- (실증모델 개발) 수출산업으로 육성을 위한 실증 R&D를 추진하고, BIPV, 대형 풍력 단지 등 적용영역 확대를 위한 모델 개발
 - * 태양광발전 클러스터 구축, 대형 풍력 단지 구축, 대형건물 태양광 설치 확대 등

□ 미래대응 에너지 혁신 기술개발 확대

- (투자확대) '35년까지 분산전원·수요관리 등 기술에 4조원 투자, 원천 기술 투자규모는 '22년까지 3배 이상 확대('13년 年 145억원→'22년 500억원)
 - 성능향상, 비용절감, 상용화시기 단축 등을 획기적으로 개선하여 메가트랜드 변혁이 가능한 혁신적 한계돌파형 기술개발 추진
 - * 단계별 Step & Gate 방법으로 추진하여 상용화까지 연계
- (주력분야) 기존 기술대체, 획기적 가격저감 또는 효율 향상이 가능한 원천 기술을 발굴하여 R&D부터 상용화까지 전주기적으로 지원
 - * 마그네슘 전지, 금속-공기전지, 양자점 고효율 태양전지, 부유식 풍력기술 등

② 지속가능한 사회 구축을 위한 핵심기술 확보

- 화석 연료 기반의 전통에너지를 청정화하기 위한 R&D 투자 확대
 - (화력발전) 고효율·친환경 화력 발전 시스템을 개발하고, 관련 부품·소재의 국산화율을 높이기 위한 기술개발 추진
 - * 고효율 가스터빈 국산화, 가스터빈 핵심부품 및 운영시스템 개발 등
 - (청정연료) 1000배럴급/일 CTL 데모플랜트 실증, 300MW급 IGCC 실증 등 석탄을 청정화하여 사용하기 위한 투자 확대
 - * CTL(Coal To Liquid), IGCC(Integrated Gasification Combined Cycle)
 - (온실가스 감축) 100MW급 이산화탄소 포집 실증, 국내 이산화탄소 저장 실증을 추진하여 CCS 상용화를 촉진
- '개발·운영부터 해체까지' 원전의 전주기적 안전성 확보
 - (단기) 현재 가동중인 원전의 안전성 제고를 위한 기술 개발
 - * 극한 자연재해와 복합사고 대비·완화·수습 기술, 발전소 정전 대비 안전성 강화 기술 등
 - (중장기) 안정성이 확보된 신형 원전, 차세대 원자로 및 원자로 해체 기술 개발을 통해 중장기 안정적 기반 조성
 - * (중기) 사고 시 전기가 없이도 스스로 안전상태를 유지하는 피동안전성 기술 등
(장기) 4세대 원자로 공동개발, 제염·해체기술 포함 방사성폐기물관리기술 등
- 에너지안전 확보를 위한 기술개발 강화
 - (공급망 안전성) 가스, 전기, 전력설비 등의 안전성 R&D와 함께 IT 융합 안전관리시스템과 진단·검사 등 모니터링 시스템 개발
 - * 독성가스 안전관리 시스템, 고압가스 관리 시스템, 석유화학 안전관리 시스템 등
 - 특히 원자력 분야 관련 조직 및 구성원의 안전문화 증진을 위해 한국형 공공 모니터링 시스템 구축 추진

③ 대·중소 동반 미래 성장동력 창출

□ 미래 성장동력 창출을 위한 동반성장 상용화 프로젝트에 '35년까지 2조원(민관 합동)을 집중 투자

○ 대·중소 동반 R&D를 통해 기술을 확보하고, 실제 모델 구축(실증)까지 지원하는 중대형 상용화 프로젝트 추진

* 대기업은 전체 시스템을 담당하고 중소·중견 기업은 부품소재를 담당하는 동반성장형 R&D 과제로 추진

< 동반성장 상용화 프로젝트 예시 >

| 구분 | 10대 프로젝트 |
|---------------------|------------------------------|
| ICT 융합 분산형 전원 | 100MW급 압축공기저장시스템 실증 |
| | 풍력단지 연계형 50MW급 리튬이온전지 운영 |
| | 지속가능한 제로 에너지 스마트 시스템 |
| | 가상발전기 운영 모델 구축 및 실증 |
| 신재생에너지 확산 | 건물일체형 태양광 패널 실증 |
| | 대형 신재생에너지 단지 통합 운영·제어 시스템 |
| | 수출연계형 하이브리드 발전 시스템 실증 |
| 온실가스 저감 및 에너지 효율 향상 | 100MW급 이산화탄소 포집 실증 및 저장 실증 |
| | 산업 에너지 효율향상 기술 및 Auto-DR 시스템 |
| | 청정 석탄(Clean Coal) 플랜트 실증 |

□ 정부 에너지 R&D 예산의 중소·중견 기업 지원 비율 확대

○ 중소·중견 지원 비율 : ('12) 23% → ('15) 35% → ('20) 50% 이상

○ 연간 20억원 이상을 지원하는 모든 R&D 과제에는 중소·중견 기업이 컨소시엄에 반드시 포함되도록 개선

○ 에너지 R&D 멘토링 제도* 도입, 중소기업 지원센터(출연연) 설립 등 중소기업의 기술 역량 강화를 위한 지원 체제 구축

* 기업별로 해당 분야의 출연연 소속 연구원 또는 퇴직자를 R&D 멘토로 지정, 멘토는 연결된 기업의 R&D 과제 기획과 연구 과정을 자문

④ 에너지 R&D의 전략적 투자체계 구축

- 기술개발 우선순위 결정 등을 위한 중장기 투자전략(포트폴리오) 마련
 - 에너지안보, 온실가스 감축목표, 일자리 창출, 경제적 효과 등의 계량적 분석을 통해 투자전략 수립
 - 정확한 포트폴리오 분석을 위한 통계 DB 구축·운영, 조사·분석, 정보 제공 등 에너지기술 정보기능을 강화
 - * 美 국립신재생에너지연구소는 정원의 약 10%인 200명을 Strategic Energy Analysis Center에 배치해 기술·시장 분석, 예측 및 모델링, 정책영향분석 등의 업무 수행
- 정부와 공공기관의 에너지 R&D 투자전략 연계
 - 에너지 R&D 협의회를 신설·운영하여 익년도 공공분야 R&D 투자계획을 연계
 - * 한전, 가스공사 등 에너지 분야 9개 공기업 R&D 예상투자액 : '13년 9,700억원
- 중장기 에너지 R&D 전략로드맵 수립
 - 에너지정책 및 산업계 수요를 반영한 R&D로드맵을 수립하여 국가 에너지의 체계적인 중장기 액션플랜을 제시
 - * R&D웨어하우스, 비전로드맵 및 전략로드맵을 통합한 포괄적인 개념으로 제시
- 국제공동연구 예산 확대 및 선진국과의 공동연구 네트워크 구축
 - '20년까지 에너지 국제공동 R&D 예산 2배 이상 확대
 - * 전체 에너지 R&D 대비 '13년 2.7%(200억원) → '20년 5% 수준(500억원 규모)
 - 재외 한인과학자 기술자협회(UKC, CKC, EKC 등)를 교두보로 삼아 상대국과의 기술 교류를 증진하는 네트워킹 활동 촉진

V. 6대 중점 과제

④ 에너지 안보 강화

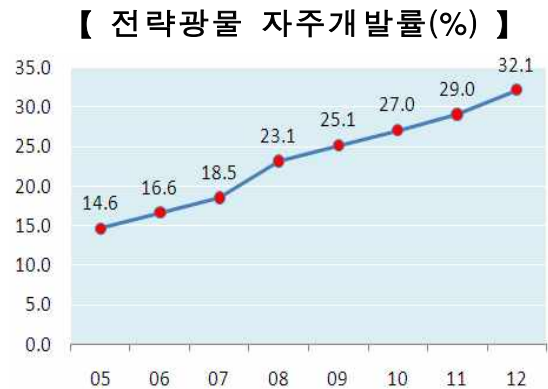
1. 자원개발역량 제고를 위한 해외자원개발 내실화

- ◆ 공기업 대형화, 양적 성장에서 중장기적 산업경쟁력 강화로 전환
- ◆ 공기업은 리스크가 높고 장기투자가 필요한 분야를 중점 추진하고, 시장성이 큰 분야는 민간 중심으로 추진

| 정책목표 | 現정책 패러다임 | 新정책 패러다임 |
|------|---------------------------|--------------------------------------|
| | 해외자원개발 물량 확대 (공기업 대형화) | 국가 자원개발 역량 제고 (산업 경쟁력 강화, 일자리 창출) |
| | 공기업 | 공기업+민간기업 |
| | 공기업 출자 중심 | 민간투자 지원 중심 |
| 사업방식 | M&A, 생산광구 지분투자 | 탐사광구 운영권 확보 |

가 성과

- (양적 성장) 석유·광물자원 확보 물량을 단기간 획기적으로 확대



- (공기업 대형화) 석유공사는 우량광구 참여를 위한 최소 규모(20만b/d) 확보, 광물공사는 세계 80위권 광물개발 전문기업으로 성장

- ① (석유공사) 일일 생산량 5만B → 24.1만B, 세계 90위권 → 70위권 진입
- ② (광물공사) 연간 생산액 3억불 → 20억불, 세계 100위권 → 80위권 진입

□ **(핵심지역 진출)** 세계 석유자원의 寶庫인 중동지역(UAE, 이라크)에 최초로 진출하는 등 신규 진출지역 확대와 지역별 거점 확보

- 광물은 중남미·호주·인니 등에 주요 광물(유연탄, 동, 철 등) 수급 거점 구축, 아프리카 등 신흥 미개척 희유금속 개발 진출 확대

나 한 계

□ **(양적성장 치중)** 자주개발률이 중장기 목표가 아닌 경직적인 단기 목표지표로 활용, 공기업의 단기 성과 중심주의 경영을 초래

- 광구운영권 사업 비율은 37.6%, 석유공사 탐사사업 투자는 10% ('08~'12)에 불과하여 광구 개발·운영 경험과 기술 축적 미흡

* (운영권사업) 205개중 77개(37.6%), 석유공사 55.6%, 가스공사 14%, 민간 26.2%

□ **(투자효율성 악화)** 공기업의 부채비율이 급격히 상승, M&A·지분투자에 의존한 외형성장식 자원개발이었다는 평가

- 5년동안의 부채비율이 2배 이상 증가(석유·광물공사)하는 등 재무 건전성을 위협하는 수준까지 부채 증가

* 공기업 부채액('07→'12, 조원) : (석유) 3.7 → 18, (가스) 8.7 → 32.3, (광물) 0.4 → 2.4

* 공기업 부채비율('07→'12, %) : (석유) 64 → 168, (가스) 227 → 385, (광물) 103 → 177

□ **(성장 인프라 취약)** 인력, R&D, 정부 지원체계 등 해외자원개발 산업의 한단계 도약을 위한 인프라 구축은 미흡

* (인력) 수요(석·박사급 고급인력) - 공급(학부위주) 미스매치 발생, (기술수준) 기술수준은 선진국 대비 47% 수준, 실험실 중심의 연구로 현장연계성 부족

◇ 중장기인 관점에서 해외자원개발 도약을 위해서 공기업 대형화 등 양적 성장전략이 불가피했다는 긍정적 측면에도 불구하고,

- 공기업 재무건전성 악화, 질적 역량제고 소홀 등의 한계

① 장기적인 에너지 안보역량 강화

자원개발 지표의 활용과 명칭 개선

- ‘自主’라는 명칭 때문에 국내 도입되는 자원량으로 오해하는 경우가 많은 ‘자주개발률’ 명칭을 ‘자원개발률’로 개선
 - 자원개발률 산정방식도 실조업일수 기준(1일 자원개발물량/1일 수입량)에서 연간 기준(연간생산량/연간수입량)으로 개선
- 단기 성과지표로 경직적으로 활용되어 투자효율성을 저해한 자원개발률 지표를 장기 정책지표로 활용
 - 에너지 공기업을 탐사 중심으로 성장할 수 있도록 글로벌 E&P기업의 경영효율성 지표(매장량 신규확보 등)를 공기업 성과지표로 사용

비상시 대응능력 확충

- 국내기업이 해외에서 경제적 권리를 확보한 자원의 국내도입 유도
 - 기 체결한 광권계약은 비상시 국내도입이 가능하도록 계약을 수정, 성공불 용자시 국내 도입이 가능한 사업은 용자비율 지원 강화
- 단기적인 수급불안 대처를 위해 글로벌 E&P기업이나 산유국 국영 석유회사 등과 국제공동비축 등 비축역량 강화
 - 국내 산업생산에 필수적인 크롬, 몰리브덴 등 희유금속 비축을 차질없이 추진

② 에너지 공기업 내실화

- (탐사중심) 단순 지분참여 방식의 투자비중은 낮추고, 운영권 사업과 탐사·개발 중심의 중장기 자원개발 역량강화
 - 10% 수준인 탐사광구 투자비중을 20%('13~'17평균) 이상으로 확대하고 산재된 탐사역량을 집중하여 탐사성공률을 제고 (석유공사)
 - LNG 구매력 활용, 북미 등에서 글로벌 E&P사와 공동개발을 통해 도입과 연계한 수직일관형 사업 추진 (가스공사)
 - 小지분 분산투자 방식에서 벗어나 운영권 사업에 중점투자하고, 국내 기관들의 역량을 결집*한 공동진출 확대 (광물공사)
- * (광물공사) 기술력·대외신인도 + (실수요기업) 구매력 + (상사) 마케팅 + (광해공단) 광해방지 등
- (질적 역량제고) 투자 프로세스·공기업 거버넌스 개선, 인력·기술 역량 제고 등 질적 역량을 고도화하여 '재도약의 계기' 마련
 - 우수 글로벌 기업과 기술·정보·인력 교류 확대, 공동 탐사사업 등을 통해 핵심역량 배양 (석유공사)
 - 개발·액화·수송까지 전 사업과정에 필요한 핵심 기술과 운영 역량을 확보하여 LNG 수직통합형 사업 추진 (가스공사)
 - 既투자사업 생산단계 진입과 증산에 역량 집중, 중장기 수익기반을 확대하고 광산운영 기술·노하우 축적 (광물공사)
- (재무건전성) 부실자산 매각, 지분 유동화, 재무적 투자자 유치 등을 통해 부채비율을 글로벌 기업 수준으로 개선
 - 자산매각은 단기간 무리하게 추진하기 보다는 장기적 관점에서 사업성, 시장상황 등을 종합적으로 고려하여 신중히 추진

③ 민간의 해외자원개발 투자 활성화

재무적 투자자 확대

- 자원개발펀드에 대한 투자위험보증 여력을 확대(現 1.9조원→'17년 4조원) 하고, 펀드 투자자 원금손실 보증을 강화하여 민간 투자 활성화
 - 자원개발 금융투자자 역량강화를 위하여 자원개발 자산운용 전문가 과정 등 교육 프로그램 강화
- 현금흐름이 안정적인 우량 자산 유동화를 통해 재무적 투자자의 참여 기회를 확대하고 자원개발 기업의 투자여력 증대

민간지원 확대·개편

- 민간에 대한 성공불용자 지원예산을 확대하고, 운영권 사업 등 유망사업을 중점 지원하는 '선택과 집중'식으로 용자제도 개편
- 高리스크의 탐사단계에서 공기업이 주도, 低리스크의 개발·생산 단계에서는 민간이 주도하는 공공·민간 기업 컨소시엄 구성 유도

플랜트 등 연관산업 동반진출

- 국내 자원탐사기업과 플랜트·조선 등 연관산업 기업들간에 정보 공유 등 협력관계를 구축할 수 있는 시스템을 마련
 - 개발단계에서 국내 연관산업 참여도를 감안하여, 자원개발기업에 용자사업 우대 등 인센티브 부여

④ 고급인력 양성, 현장중심 R&D 등 산업인프라 강화

기업 맞춤형 고급인력 양성

- 자원개발 특성화 대학의 기본교육 중심 프로그램을 전문교육·현장 중심의 고급인력 양성 프로그램으로 개편
 - 대학간 컨소시엄을 구성하여 대학의 그룹별 특성화를 추진하고, 해외대학과의 교류를 촉진하여 글로벌 역량을 강화
- 기업-대학(원)간 협력을 통하여 특화분야*의 고급 기술인력을 양성하고, 법률·계약·회계 등 다양한 교육프로그램 활성화
 - * 석유 물리탐사, 셰일가스·오일샌드 등 비전통 자원개발, 광물개발 등에 특화된 중점연구로 고급 기술인력 양성 유도
- 해외에 현장을 가진 기업과 대학간 협력 파트너십을 구축하고, 해외산업체 현장연수를 통해 현장경험을 갖춘 실무형 인력양성

현장 연계형 R&D 활성화

- 학계·연구소 중심의 소규모·실험실 위주 연구에서 기업 중심의 대규모, 현장적용기술 연구로 전환하여 성과 활용도 제고
 - 셰일가스 등 자원개발 핵심기술 R&D를 강화하고, 실증을 위한 현장 확보를 위해 기업들의 적극적인 참여를 유도
 - * 北美 셰일가스 광구를 대상 현장연계 실증형 R&D 추진('13~'17, 연 100억원 규모)
 - * 성공불융자시 R&D에 필요한 현장을 제공하는 민간기업에 대해 가점을 부여
- 기업·대학·연구소 공동 협력 프로젝트를 적극 발굴하고, 기업은 특화기술을 보유한 우수 대학(원)과 연계 연구 추진
 - 기업들은 보유 중인 현장 데이터를 연구에 제공하고, 생산량 증대 등 운영역량 강화에 필요한 핵심기술을 대학·연구소 등과 공동연구

2. 신재생에너지 보급 확대

- ◆ '35년 신재생에너지 보급률 11% 달성
- ◆ '35년 5대 신재생에너지산업강국 도약

가 현 황

- (보급현황) '12년 기준으로 1차에너지 대비 보급비중은 3.18%이며 전체 신재생생산량의 92%를 폐기물·바이오·수력이 차지

* 연평균증가율('08~'12,%) : 태양광(41), 풍력(20), 연료전지(109), 지열(43), 바이오(33)

- 총발전량 대비 신재생에너지 발전비중은 3.7%이며, 전체 신재생 발전량의 80%를 폐기물·수력이 차지

- (산업현황) 최근 4년간 국내 신재생기업의 수출은 2.6배, 민간투자 2.4배 증가 등 본격적인 성장궤도에 진입

【 신재생에너지 산업지표 ('08~'11년) 】

| 구분 | '08년 | '09년 | '10년 | '11년 | 연평균 증가율 |
|-----------|-------|--------|--------|--------|------------|
| 기업수(개) | 136 | 193 | 212 | 224 | 18.1% |
| 고용인원(명) | 6,700 | 10,395 | 13,651 | 14,563 | 29.5% |
| 매출액(십억원) | 3,370 | 4,749 | 8,078 | 9,854 | 43.0% |
| 수출액(백만불) | 1,957 | 2,424 | 4,536 | 5,105 | 37.7% |
| 수출액/매출액 | 62.0% | 54.5% | 59.9% | 55.3% | |
| 투자규모(십억원) | 1,955 | 2,993 | 3,549 | 4,674 | 33.7% |

* 기업수, 고용인원은 연도별 현황, 매출액, 수출액, 투자규모는 연간 발생액

- (기술개발) 최근 5년('08~'12)간 R&D 투자는 연평균 4천억원 수준으로 계획 대비 89%정도의 투자 이행

- 원별 선택과 집중 전략을 통해 총 예산의 70% 이상을 태양광(32.2%), 연료전지(21.9%), 풍력(16.4%) 등 3대 분야에 지원

나 평 가

- (보급) '11년 1차 에너지대비 보급비중은 2.75%로 목표(3.24%)대비 85% 수준이나, 목표대비 실적격차 확대

* 목표 대비 신재생에너지 공급비중 : 94('08)→92('09)→88('10)→85('11)

【 신재생 보급 국내여건 평가 】

| | |
|-----|--|
| 풍력 | ○ 환경·입지규제 등으로 설치가 용이하지 않은 상황 |
| 해양 | ○ 조력, 조류 등은 갯벌파괴 우려, 어업권 문제 등으로 추진 곤란 |
| 수력 | ○ 환경훼손 우려와 주민반대로 대규모 댐건설 포화(발전량도 감소추세) |
| 바이오 | ○ 높은 해외수입의존도와 낮은 가격경쟁력으로 국내 보급에 한계 |

- (산업화) 본격적인 경쟁체제하에서 가격경쟁력과 기술력에 한계
- (외부 요인) 글로벌 시장의 공급과잉 및 가격 하락에 의한 경쟁 심화, 내부적으로는 기대에 미치지 못하는 낮은 보급률에 기인
 - (내부 요인) 입지규제·국민수용성 저하 등으로 인하여 기대에 미흡한 보급률로 내수시장 규모 확대에 한계
- (기술개발) 핵심기술의 국산화율이 저조하고 기술사업화 프로그램 부재 등으로 개발된 기술의 사업화-투자 연결고리 취약
- * 주요 부품·소재·장비 평균 수입률 : 태양광 79%, 풍력 85%, 연료전지 91%('11년)
- 프로그램간-에너지원간 칸막이 구조의 예산배분과 산업화 고려가 부족하여 중장기 투자와의 단절 등 비효율 발생
- (정책환경) 낮은 전기요금, 재정지원의 한계 등 불리한 정책환경
- 원가에 못 미치는 전기요금은 화석연료 소비를 지속적으로 증가시켜 신재생전력의 보급을 저해
- (수용성 저하) 신재생 필요성은 인정하나 전기요금 인상은 부정적, 설비의 사후관리 미흡, 지역민원, 적극적 홍보 부족 등 수용성 저하

다

중장기('35년) 신재생 보급목표

- 경제성·입지규제·보급여건 등을 종합적으로 고려하여 공급가능 잠재량을 평가하고 이에 기초하여 보급목표 설정

신재생에너지 보급 잠재량 산정

- ① 기존 자원지도의 정밀도와 신뢰성을 높이는 등 자원지도 업그레이드
- ② 자원지도 활용, 이론적¹⁾ → 지리적²⁾ → 기술적 잠재량³⁾ 단계별로 산정
 - 1) 국토 전체에 부존하는 에너지 총량(예: 태양에너지의 경우 국토의 일사량)
 - 2) 설비가 입지할 수 있는 지리적 여건을 고려한 잠재량(예: 철도, 도로 등 제외)
 - 3) 현 기술수준으로 산출될 수 있는 에너지 생산량(예: 태양광효율 16%)
- ③ 기술적 잠재량에 입지규제와 경제성을 고려하여 공급가능 잠재량 산정

- 상대적으로 열악한 신재생 보급여건에도 불구하고 에너지 안보·온실가스 감축 효과 등을 고려, '35년 보급목표를 11%로 설정

【 1차 에너지 기준 신재생에너지 보급 목표 (%) 】

| 연 도 | 2020년 | 2025년 | 2035년 |
|-----|-------|-------|-------|
| 비 중 | 5.2% | 7.5% | 11% |

- 원별로는 폐기물·바이오의 비중이 감소하는 반면, 동 감소분을 태양광과 풍력이 대체할 것으로 전망

* '35년 원별비중: 폐기물(29.2%)→풍력(18.2%)→바이오(17.9%)→태양광(14.1%)

【 1차 에너지 기준 원별 보급 목표 (%) 】

| 에너지원 | 태양광 | 태양열 | 풍 력 | 지 열 | 폐기물 | 바이오 | 수 력 | 해 양 |
|-------|------|-----|------|-----|------|------|-----|-----|
| 2020년 | 11.1 | 1.4 | 11.3 | 2.5 | 47.3 | 17.6 | 6.3 | 2.4 |
| 2025년 | 13.3 | 3.9 | 12.5 | 4.6 | 40.2 | 19.6 | 4.3 | 1.6 |
| 2035년 | 14.1 | 7.9 | 18.2 | 8.5 | 29.2 | 17.9 | 2.9 | 1.3 |

① 신규시장 창출 및 관련 제도간 융합 추진

- (열생산 의무화 제도 :RHO)) 신축 건축물 대상으로 열에너지 사용량 일정비율을 신재생으로 공급하도록 의무화하는 제도 도입
 - 1단계로 연면적 1만㎡이상 신축 건축물(주택, 공공 제외)에 열에너지 사용량의 10%를 신재생 열에너지로 공급 추진
- (연료혼합 의무화 제도: RFS)) 수송용 연료에 일정비율 이상의 신재생에너지연료를 혼합하여 공급토록 의무화하는 제도시행
 - 1단계로 기 시행중인 바이오디젤을 대상으로 하고, 바이오에탄올 · 바이오가스는 국내원료수급, 기술 · 인프라 등을 고려하여 검토
- (대규모 수용가 설치권고) 전력 다소비 사업장을 대상으로 신재생 자가용 설비설치 권고, 이행실적 등을 토대로 의무화 추진
 - 대상 사업장 범위, 업종별 · 규모별 신재생 설치용량 수준 등을 검토하고, 온실가스 감축제도와 연계 등 인센티브 마련
- (통합형 시장 구축) 전력 · 열 · 수송용 에너지 공급인증서 거래시장을 통합, 의무자의 의무이행 유연성을 증진하고 시장규모를 확대
 - 전력(RPS), 열(RHO), 수송(RFS) 등 신재생에너지 제도 뿐 아니라, 목표관리제 · 배출권거래제 등 타 에너지 관련 제도와도 연계

② 보급성과 제고를 위한 기존 제도 개선

RPS 제도 개편

- ☐ (태양광-비태양광 시장통합) 발전사업자의 선택권 다양화, 유연성 확보 등을 위해 '16년 이후 태양광 시장을 일반 시장으로 통합
 - * 태양광은 경제성이 낮아 보급이 저조할 것이 우려되어 초기 4년간('12~'15) 별도시장을 확보해주었으나, 오히려 투자 제약요인으로 작용
- ☐ (의무이행실적 대상 확대) 바이오, 폐기물, 지열 등에 공급인증서 가중치를 산정하여 RPS 이행으로 인정되는 에너지원 확대
- ☐ (분산전원 활성화) 자가용 설비(예, 태양광 대여), 에너지 기부 활동(사회복지시설 등)을 통한 신재생 전력을 이행실적으로 인정

보급 및 융자지원사업 개선

- ☐ (융복합형) 개별가구·건물 단위 지원에서 벗어나 지역 커뮤니티 개념을 도입한 융복합형 보급사업으로 전환
- ☐ (성과중심) 기존의 초기 투자시 보조금 지원 방식에서 에너지 생산량에 비례하여 사후 인센티브를 지원하는 제도로 전환
- ☐ (대여사업 확대) 정부 보조금 없이 민간사업자가 발전설비 설치에서 A/S까지 책임지고 소비자는 대여료를 지불하는 신규모델 도입
 - * 향후 연료전지 등 타 에너지원에 대해서도 점진적 확대
- ☐ (금융지원사업 개편) 기술사업화를 위한 금융지원사업을 신설하고, 경제성이 확보된 에너지원에 대한 융자지원 규모는 축소

② 전략적 보급 및 수출경쟁력 확보지원

신재생에너지의 전략적 활용성 제고

- (활용도가 높은 지역 지원) 연료비 부담이 큰 화석연료(디젤발전기)에 의존하고 있는 독립계통 도서지역에 신재생에너지 보급 확대
 - 사회적 수용성 제고를 위해 민원 발생 우려가 높은 지역에 주민 참여형 발전소 건설시 인센티브 제공
- (신기술 융합) 풍력설비에 에너지저장장치(ESS) 병행 설치시 공급인 증서 가중치를 상향, 향후 타 에너지원으로 확대 검토
 - 신재생에너지 설비에 설치된 ESS를 신재생에너지 부대설비로 인정하여 보조금 지원, 금융지원, 투자세액공제 등 인센티브 제공

수출지원 강화

- (해외사업 지원) 단품 수출지원에서 벗어나 프로젝트 발굴부터 설치까지 국내 기업의 시장진입 촉진을 위한 해외 프로젝트 지원 확대
- (전략적 해외진출) 화력발전소 수주시 신재생 프로젝트 참여, 신재생 수출과 자원개발권 확보 연계 등의 패키지형 수출전략 추진
 - * 신재생에너지제도 도입을 추진중인 개도국 대상으로 자원조사부터 법령, 제도 설계, 인프라(표준·인증) 구축사업까지 참여
- (글로벌 표준선점) 국제표준 선점을 위해 진행 중인 국제표준(5종)은 '14년까지 제정을 완료하고, 신규 표준(5종)은 '14년 말까지 제안

① R&D 전략성 강화와 성과창출형으로 패러다임 전환

- (R&D 확대 · 포트폴리오 구축) '24년까지 신재생에너지 R&D 집중 투자(연평균 5% 이상 증액)
 - 보급목표, 중장기 신재생에너지 Mix, 경제적 효과 등을 고려하여 투자규모, 기술개발 우선순위 등 중장기 투자 전략 마련
- (시장선도형 프로그램) 현행 9개 프로그램을 전략응용, 시장선도 등 5개 프로그램으로 개편, 기술사업화 · 발전단가저감 등 목적성 강화
 - 조기 그리드패리티 달성과 기술경쟁력 확보를 위해 저원가, 기술사업화, 미래기술, 실증의 4대 R&D 전략 방향 설정

② 시장·보급 성과 지향적 R&D 시스템 구축

- (보급형 R&D · 사업기획 강화) 보급정책 취지에 맞는 R&D과제를 발굴 · 추진하는 등 “R&D↔보급 선순환 프로세스” 구축
 - 사업화 근접단계의 비즈니스형 R&D 과제 발굴을 확대하며, 원별 융합을 넘어선 이종 영역간 융합형 R&D 기획
- (신규 프로그램 신설) 경쟁력 확보를 위해 발전단가 저감형 R&D 신규 추진, 기술개발을 통해 에너지원을 다변화(지열, 태양열, 해양)
 - 10년 이내 산업화를 목표로 핵심 원천기술을 확보하기 위한 미래 기술 투자 확대

3. 에너지 국제공조 체계 강화

- ◆ 수입 의존도가 절대적인 상황에서 전략적 다자 에너지협력을 통해 안정적 에너지를 확보하는 등 에너지 안보를 강화

가 국제공조의 필요성

- (글로벌 상호의존성) 가격 급변(volatility), 비전통 에너지원의 개발, 기후변화 대응 등 개별국가해결할 수 없는 글로벌 아젠다 등장
- (에너지 안보) 96%의 에너지를 해외 수입에 의존, 지리적으로도 동북아 지역은 “에너지섬”으로 고립된 상황
- (국제사회 위상제고) 급격한 경제성장과 이를 뒷받침하는 인프라 구축 등 “효율적 성장모델”을 가진 국가로서의 리더십 발휘

나 지역별 추진 방향

- (북 미) 非전통자원 생산 증가로 세계 에너지시장 변화를 주도할 것으로 예측되는 북미 지역과 교역을 강화
 - 에너지효율·스마트그리드 등 미래 융합 기술 분야의 공동연구, 인력교류 등을 통한 선진 기술 확보

청정에너지 R&D 협력 이행 약정서 주요내용

- ◇ 체결 주체 : (韓) 산업부 - (美)에너지부(DOE)간 체결('11.10월)
- ◇ 협력 형태 : 양국 공동 R&D·실증 추진, 인력교류, 장비교환 등
- ◇ 협력 분야 : 에너지저장, 스마트그리드, 녹색운송, 탄소 포집·저장(CCS), 에너지 효율, 신재생에너지 등

- (아시아) 전력망 연계, 가스교역 활성화 및 LNG 프리미엄 해소, 오일허브 구축 등 다양한 분야의 협력가능성 검토를 위한 협의체 구축

* 한·중·일·미·인도가 참여하는 5자 에너지장관회의 잠정 중단('10년이후 미개최)

- 남-북-러 전력망 연계, 시베리아 횡단-한반도 종단철도 연결사업 등 남북관계 변화에 대비한 협력사업도 모색

동아시아 전력망 연계 방안

- (개 요) 러시아의 풍부한 자원을 바탕으로 저렴한 전력을 생산, 북한을 경유하는 송전선로를 건설하여 국내로 도입

| 국 가 | 추진 여건 |
|-----|---------------------------------------|
| 러시아 | 수력개발, 전력수출을 통한 극동지역 경제 활성화, 지배력 강화 의지 |
| 북 한 | 대규모 송전선로 건설사업 역무제공, 통과료 수익확보 |
| 한 국 | 발전설비의 효율적 이용, 남북관계 개선의 카드로 활용 |

- (추진 방향) 한-러측 민간사업자 주도의 기술·경제성 분석 등 공동 사업타당성 연구 우선 추진

- 공동연구결과 사업성이 보장되고 남북관계진전 등 제반여건 호전시, 정부차원의 중장기 과제로 추진하는 방안 검토

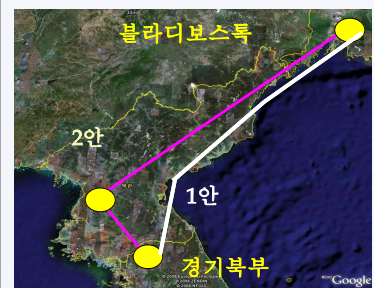
【 남-북-러 전력망 연계 시나리오 】

▶ 시나리오 1. 남-북-러 단일 HVDC 연결

- 3~5GW 규모의 HVDC 가공송전선로 구축
- 선로길이 1,000 km, 변환소 2개소 건설

▶ 시나리오 2. 남-북-러 HVDC와 북한 전력공급

- 2~5GW 규모 HVDC 및 북한내 전력계통
- 선로길이 1,200 km, 변환소 4개소 건설



□ (유 럽) 에너지효율 개선 등 클린에너지 기술 협업과 정책정보 공유, 신재생 에너지 확대에 따른 기업 시장선점 기회 발굴

* 영국은 '20년까지 45GW 해상풍력단지를 조성하여 발전량의 25%를 공급하는 유럽 해상풍력 허브 조성계획을 발표(현재 11개 단지 1.3GW)

○ 배출권 거래제, 탄소세와 에너지 세제, Green-pricing 등 에너지 수요관리와 저탄소원 확대를 위한 정책사례 공유

□ (아프리카/중남미) 경제성장 요구에 부합되는 포괄적 경제·에너지 협력 추진, ODA를 통한 국가 이미지 개선

○ 자원민족주의 심화, 환경규제 강화 등 자원개발 환경 불확실성이 증대되는 상황에서 글로벌 신흥시장에 적극적 투자 추진

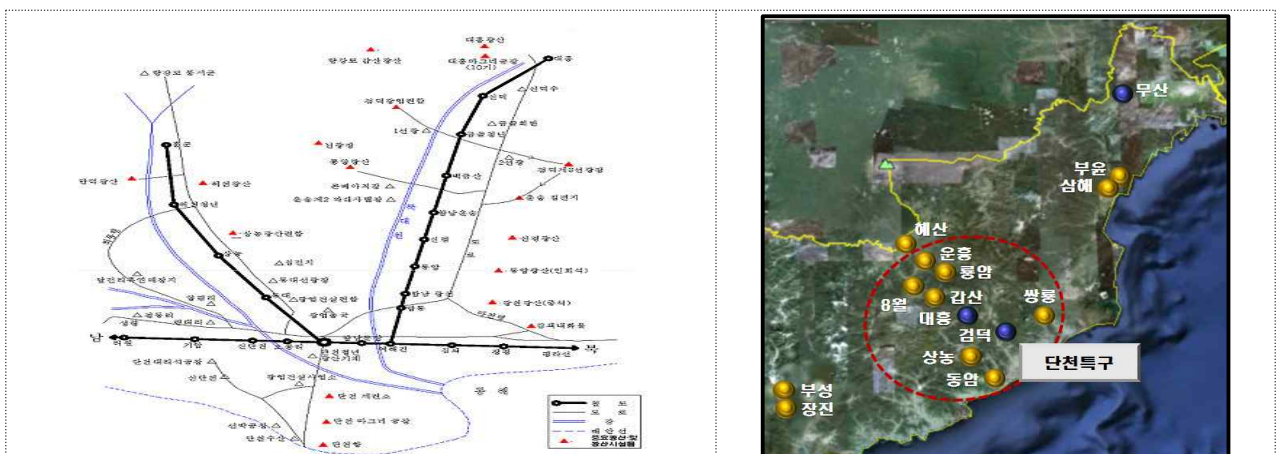
○ 양자·다자간 정례화된 협의채널을 구축하고 경제성장을 견인하는 에너지 산업·수요관리 부문의 기술이전, 교육훈련 등 추진

□ (북 한) 중장기적으로 남북관계 변화에 대비한 에너지 협력기반 조성

○ 남북관계 진전시 매장량이 풍부한 석탄, 광물 등을 활용한 석탄 발전단지 조성*(남포)과 자원개발 특구 지정(단천) 등을 검토

* 발전연료는 평안북부탄전 개발을 통해 조달하고, 전력망 설계는 계획중인 남북 경협사업과 연계하여 추진

【 단천지역 인프라 및 개발 유망광산 】



다

동북아 에너지협력 거버넌스 구축

- (필요성) 급변하는 세계시장의 변화에 대응하여 동북아 국가들이 공동의 이익 증대를 위한 협력체계를 구축
- (주요 이슈) 원자력 안전협력, 석유·가스 분야 아시아 프리미엄 해소, 동북아 에너지 수송망 연결, 북극항로의 상업적 이용 등 논의
- (에너지협력 논의 채널) 동북아 6개국(한/북/중/일/러/몽) 장관급이 참여하는 동북아 에너지협력 체제 구성
 - 현재 운영중인 '동북아 에너지협력 정부간 협의체'(한/러/몽, 국장급)의 구성, 역할을 확대 개편하거나 새로운 채널 신설

동북아 에너지협력 정부간 협의체('05~)

- ◇ (구 성) 한국, 러시아, 몽골, 북한('08년 이후 불참) 4개국이 회원국으로, 중국, 일본은 옵저버, UN ESCAP이 임시사무국 역할을 담당
- ◇ (기 능) 동북아 에너지협력사업 논의, 정보 네트워크 구축
 - * (정보교류) 민·관 정책 대화, 한몽·한러·한중 연구기관간 셔틀워크숍 개최 (공동연구) 국가보고서('07), 중장기 에너지수요전망('08), 5개년 발전전략('09) (교육훈련) 개도국 에너지정책역량 교육훈련('06, '07)

- (재 원) 사업 발굴을 위한 공동연구 진행, 회의체 운영 등에 필요한 재원 확보 필요 (기금 건립, 기여금 확보 등)
 - 동북아개발은행 등 기존 논의가 되고 있는 포괄적 기금을 활용하거나 에너지 협력만을 위한 전용 펀드 신설 검토

V. 6대 중점 과제

⑤ 원별 안정적 공급체계 구축

1. 석 유

가 수급 전망

- (국제 수급전망) 단기 수급 개선, 중장기 수급 안정 지속
 - 단기적으로는 세계 경제성장 둔화, 非OPEC 생산량 증가로 수급 균형 예상
 - 非OPEC 공급증가는 북미(미국, 캐나다) 비전통원유 생산이 주도
 - 중장기적으로 세계 석유수요는 '35년까지 매년 약 0.9% 증가하여 109.4백만b/d에 이를 것으로 전망(연평균 3.0%의 경제성장을 가정)
 - OPEC 생산능력 제고 및 非OPEC·비전통석유(오일샌드 등)의 공급 증대 예상, 석유수요를 안정적으로 만족시킬 전망
- (국내 수급전망) 단기·중장기적으로 수급이 원활할 것으로 예측
 - 단기적으로는 난방·발전용 수요 감소추세에도 산업원료(납사)와 수송수요의 증가로 '14년 약 1.1%의 완만한 증가 예상
 - 국제유가와 국내수요의 증가세 둔화로 안정적인 공급이 가능할 것으로 전망
 - 중장기적으로는 수송용外 수요의 지속감소로 '20년 이후 총수요 감소, '35년까지 약 773.9백만 배럴(연평균 0.15% 감소) 소비 전망
 - * 석유의존도 : 52.0%(00년)→ 38.1%(11년)→34.1%(20년)→26.9%(35년)
 - 장기적으로 해외자원개발 활성화, 정제시설 고도화를 제고 등으로 석유제품 공급능력개선 가능, 수요 감소 고려시 공급과잉 전망

나

추진 방향

① 안정적 공급

석유자원의 안정적 확보

- 원유도입선 다변화를 통한 중동의존도 완화로 원유수입의 편중, 불리한 프리미엄 등을 완화하고 공급 안정화 도모

위기대응능력 강화

- 석유비축 패러다임 변화에 따른 탄력적인 대응능력 강화
 - 최근 국제석유시장의 공급불안으로 인한 고유가 위험 노출빈도가 높아지고 있는 추세를 반영한 석유비축계획 수립 추진
 - * 석유비축계획 : 1차('80~'89), 2차('90~'03), 3차('95~'10) 완료, 4차 수립 중
- 산유국 정부, 국제트레이더 등과 「국제공동비축사업」 지속 추진
 - 한국석유공사의 비축저장시설을 산유국 등에 임대하여 원유, 석유 제품을 국내에 저장하는 간접비축사업 (비상시 우선구매권 확보)

국제협력 강화

- 안정적인 원유 공급원 확보를 위해 주요 산유국과의 협력 확대
 - 국제공동비축사업·오일허브구축 등 정책사업 추진을 위하여 국제 공조체계를 확립
 - * 세계석유회의(World Petroleum Council) 총회, IEF 각료 이사회 등 유치 추진

② 산업구조 선진화

동북아 오일허브 구축

- 「동북아 오일허브」 육성을 통해 에너지산업과 물류·가공·거래·금융 등의 서비스산업 융복합 추진

* 석유물류 인프라 건설, 트레이딩 활성화를 위한 인센티브 제공, 금융인프라 조성

석유유통시장 경쟁촉진

- 석유유통대책의 성과를 바탕으로 석유현물시장(전자상거래) 활성화를 적극 추진함으로써 시장기능을 활용한 경쟁 구조화 유도
 - 정유4사 전자상거래 참여, 수입 등 非정유사 물량 등을 통해 현물시장 공급 확보, 알뜰주유소, 혼합판매 등을 통해 수요기반 확충
 - 시장경쟁이 확보된 이후에는 사업자간 공정경쟁 기반이 확보될 수 있는 사업자간 자율 경쟁체제 전환 유도

석유품질관리 강화

- (단속체계 구축) 유관기관 상시 합동단속체계를 구축하여 가짜석유 취급업소가 근절될 때까지 지속적인 단속·점검 실시
 - * 용제의 공급단계부터 최종 소비단계까지 불법유통 단속을 강화하여 가짜석유 원료로의 유입을 원천 차단
- (수급보고 전산시스템) 석유제품 수급·거래상황 보고를 전산화하여 불법유통 흐름을 조기 포착

2. 가 스

가 수급 전망

□ (국제수급) 아시아 시장 중심으로 천연가스 수요 증가가 예상되며 공급도 북미 非전통가스 개발 본격화 등 확대 요인 상존

○ 세계 천연가스 수요는 중국, 인도, 브라질 등 신흥시장 수요 증가에 힘입어 '10~'35년 1차 에너지원 중 가장 큰 폭으로 증가 전망

* 세계 천연가스 수요 전망(억톤, IEA) : ('11) 27 → ('20) 32 → ('35) 40

- 중 국(백만톤) : ('11) 105 → ('20) 245 → ('35) 422 (연 6.0% ↑)

- 인 도(백만톤) : ('11) 49 → ('20) 69 → ('35) 137 (연 4.4% ↑)

- 브라질(백만톤) : ('11) 22 → ('20) 36 → ('35) 72 (연 5.2% ↑)

○ 세계 천연가스 공급은 북미 非전통가스 중심으로 확대되어 중동·러시아 위주의 공급선이 다원화되고 지역간 가격편차도 완화될 전망

* 세계 천연가스 생산량(억톤)(非전통비중) : ('11) 27(17%) → ('20) 32(21%) → ('35) 40(27%)

○ 세계 LPG 수요는 석유화학용, 가정·상업용 중심으로 완만히 상승할 전망

* 세계 LPG 수요 전망(mb/d, IEA) : ('12) 7.6 → ('20) 8.6 → ('35) 9.2 (연 0.8% ↑)

□ (국내수급) 국내 천연가스 수요는 도시가스 보급확대, 발전용·산업용 수요 증가에 따라 그간 지속 증가(최근 10년간 연 7.9% 증가)

* 국내 천연가스 수요(만톤) : ('03) 1,845 → ('06) 2,350 → ('09) 2,464 → ('12) 3,655

○ 중장기적으로는 산업용·수송용 중심으로 수요 증가가 예상되며, 발전용 수요는 온실가스 감축 목표, 기저발전 예비율 등에 따라 변동할 가능성

○ 국내 천연가스의 안정적 공급을 위해서는 현행 11% 수준인 저장비율(저장용량/연간수요)을 지속 확충해 나갈 필요

* '12년 TDR(Top Down Ratio, 최대사용월/최소사용월)은 2.6으로 계절간 수요 격차 大

나

추진 방향

① 안정적 공급

공급 다변화

- ☐ 셰일가스 개발 확대 등 국제 가스시장 변화에 대응하여 천연가스 · LPG 도입선을 다원화하고 소요물량을 안정적으로 확보
 - * 북미 셰일가스 기반 LNG는 '17년부터, LPG는 '14년부터 국내 도입 예정
- ☐ 가스전 개발 - 액화플랜트 건설 · 운영 - 도입을 연계하여 유가변동에 따른 가격 리스크를 완화하고, 자주적 개발 · 공급역량 강화
 - * '13.12월 기준, 한국가스공사는 LNG Canada 등 7개 LNG프로젝트에 참여중
- ☐ 아시아 주요 가스수입국간 공조 강화, 주요 에너지 생산국과의 협의 채널 운영 등을 통해 국제 협력기반 강화
 - * (아시아) 韓-日, 韓-中 가스다이얼로그 정례 개최로 주요 이슈에 공동 대응, (북 미) 韓-加 천연가스 포럼, 韓-美 워크샵 등 非전통가스 분야 협력 확대
- ☐ 바이오가스 등 천연가스 외의 도시가스 제조 · 보급을 위한 제도적 기반을 마련하여 도시가스 공급원의 다양성 확보

공급인프라 적기 확충

- ☐ 동고하저 수요 대응과 중장기 수급 관리 안정성 확보를 위해 LNG 저장설비를 적기 확충
 - * 삼척기지 준공('14년), 인천기지 제4지구 증설('18년) 등 '18년까지 총 321만㎥ (146만톤)의 저장용량 추가 확보
- 민간의 저장설비 투자 등을 통해 공공 투자 부담 경감
 - * 민간 저장설비 투자계획(만톤, '13.12월 기준) : ('13) 23 → ('17) 50 (누계)

- 신규 LNG발전소 등 적기 공급을 위해 '17년까지 주배관망을 추가 건설하고, 기화·송출설비 확충 등 공급인프라 구축

- * 천연가스 주배관망 : ('12) 3,558km → ('27) 4,928km

- * 기화·송출설비 공급능력 : ('12) 8,770톤/시간 → ('27) 14,099톤/시간

안정적 수급 관리

- 수요가 집중되는 동절기에 안정적 천연가스 공급을 위해 수급관리 시스템 운영 강화 및 부족물량 적기 확보

- 매년 「동절기 천연가스 수급관리 TF」*를 구성·운영하고, 비상 상황 발생시 단계별(관심-주의-경계-심각)로 신속 대처**

- * 산업통상자원부, 한국가스공사, 전력거래소, 한국도시가스협회 등

- ** 수요관리, 중유·경유 대체발전기 가동, 예방정비계획 조정 등

- 동고하저 천연가스 수요패턴 개선과 전력부하관리에 효과가 있는 가스냉방 보급 확대 및 효율 향상을 위한 기술개발 추진

- 가스냉방기기 설치 보조, 천연가스 수입부과금 인하*, 대형건물 의무설치 확대 등 가스냉방의 경제성 제고 및 신규 수요 창출

- * '14~'16년까지 3년 한시, 수입부과금 100% 환급 (24,242원/톤)

- * GHP 엔진효율 향상 기술개발, 3중 효용 가스냉방 기술개발 등 추진('14년~)

- 천연가스 수급안정을 위한 비축제도 시행('16.8월~)

- 이상 한파 등으로 인한 가스수요 급증 상황과 공급국 분쟁 발생 등으로 인한 가스공급 차질 상황에 대비키 위한 전략적 비축 추진

- * 별도 연구용역을 통해 해외 사례 등을 감안하여 전략적 비축 규모 결정 추진

- * 해외 비축 사례 : (스페인) 동절기 수요의 20일분, (폴란드) 수입량의 30일분

도시가스 보급확대

- 도시가스 주배관망 확충을 통해 도시가스 공급기반을 강화하고, 정책자금 융자 지원 등으로 지역의 도시가스 보급을 촉진
 - '17년까지 도시가스 공급지역을 전국 214개 기초지자체로 확대하고, 농·어촌, 지방 등 소외지역에 대한 배관건설 융자지원 강화
 - * 도시가스 공급지자체수(전국 230개 기준) : ('12) 186 → ('15) 207 → ('17) 214
- 도시가스 미공급지역내 에너지 빈곤층 대상으로 LPG 소형저장탱크 및 배관망 설치 지원 등을 통해 도시가스 사각지대 해소
 - * 지원대상 : (사회복지시설) ('13) 360개소 → ('14) 720개소 (누계)
(농어촌 마을) '14년 시범사업 실시(9개소)후 추가 확대 추진

요금 투명성 제고 및 서민층 지원

- 원료비 변동요인을 요금에 반영하는 원료비 연동제 지속 실시 및 요금 산정의 투명성·적정성 제고* 추진
 - * 원가 검증체계 강화를 위해 규제·비규제 사업 구분기준 마련, 요금산정 목적의 재무제표 작성 등 제도개선 추진(천연가스 공급가격 산정기준 개정)
- 기초생활수급자, 장애인 등 사회적 배려대상자에 대한 도시가스 요금 할인 지속을 통해 따뜻한 에너지 복지 구현
 - * '13.12월 현재 월평균 요금의 20% 수준(월 12,400원)을 정액 할인중
- 저소득 서민층의 주요 취사·난방·수송용 연료인 LPG의 소득 역진성 개선을 위해 관세·개별소비세 등에 대한 저세율 유지

② 산업구조 선진화

직수입 규제 합리화

- 천연가스 도매 독점*에 따른 비효율을 견제**하고, LNG 도입단가 인하를 유도하기 위해 민간 직수입 규제 합리화 추진

* OECD국가 중 천연가스 도매시장 독점을 보장하는 국가는 한국이 유일

** 국제에너지기구(IEA)는 가스 도매시장 경쟁도입시 소비자, 한국경제가 혜택을 누릴 것으로 분석하며 경쟁도입을 권고('12.11월)

- 민간 직수입자의 원활한 수급조절을 위한 수입물량 처분 규제 완화 등 도시가스사업법 개정 추진

* 현재 직수입 물량은 가스도매사업자에 대한 판매 또는 타 직수입자·가스도매사업자와의 물량교환만 허용

LNG 트레이딩 사업 제도화

- 동북아 LNG 시장 잠재력*, 셰일가스 공급확대 전망** 등을 감안, 민간의 LNG 트레이딩 사업 진출을 위한 제도적 기반 마련 추진

* 동북아는 쏘세계 LNG의 60% 가량을 수입하는 최대 시장이며, 향후 중국의 경제성장, 일본의 가스발전 확대 등에 따라 지속 성장할 전망

** 북미 셰일가스 개발·수출이 본격화될 경우 상대적으로 저렴하고 도착지 제한이 없어 트레이딩이 용이한 LNG 공급이 확대될 전망

- 국내 보세구역내 LNG 저장시설을 활용하여 LNG 트레이딩 사업을 영위하는 천연가스반출입업 제도 도입(도시가스사업법 개정) 추진

* LNG 터미널 민간투자 확대 및 고용창출 효과, 트레이딩 수익 발생으로 법인세 등 세수 증대 효과, 간접효과로 단기간 도입 가능한 물량 확보 효과 기대

3. 전 력

가

안정적 공급

- ☐ (발전소 적기준공 강화) 준공예정 발전소의 적기준공을 추진하고 발전소 건설계획 사후관리 강화
 - 주기적 공정관리와 발전사업 인허가 절차 개선으로 계획된 발전설비의 차질없는 준공 유도
- ☐ (상시수급관리체계 구축) 예기치 못한 수급불안 발생시 공급력을 최대한 확대하고 시스템적 수요감축을 통해 국민불편 최소화
 - 공급확충을 위해 비상시 민간자가발전기, 공공기관 비상발전기, 준공예정 발전기 시운전 출력 등 가용가능한 발전자원 최대 활용
 - 수요감축은 직접적인 전력사용량 제한(규제, 수요관리)보다는 시스템적인 상시수요관리체제로 전환
- ☐ (취약계통 보강추진) 발전설비 집중지역(수도권, 서해·남해·동해안 지역) 송전선로 고장시 전력계통 위험 파급 해소를 위한 보강 추진
 - 발전력 인출선로 추가 확보, 배후계통 보강계획을 수립하고 계통 안정을 위한 조기준공 추진

나

산업구조 선진화

추진 방향

- 전력수급의 안정성과 효율성을 동시 확보하고, 송배전망 중립성, 사회적 약자 보호 등 전력산업의 공공성도 유지·강화할 필요

* 현 전력시장은 규제와 경쟁이 혼재된 과도기적 변동비 반영시장(Cost Based Pool)

- ICT에 기반한 새로운 전력서비스 시장 창출을 통해 창조경제를 구현하고 전력수급체계도 공급주도형에서 수요관리형으로 전환

추진 계획

- 최근 전력산업 환경변화* 등을 종합적으로 고려하여, 우리나라 실정에 적합한 한국형 전력산업 모델을 수립

* 후쿠시마 원전사고, 기후변화, 원전과 송변전 등 전력설비에 대한 수용성 저하 등

- 전력산업구조에 대한 정확한 분석·평가, 각계 전문가의 충분한 논의와 국민적 공감대 형성을 통해 근본적인 대안을 마련

- 수요감축자원이 전력시장에서 거래될 수 있도록 제도적 기반을 마련하여, 다양한 비즈니스 모델 창출, 사업화 기반여건 조성

- 지능형 수요자원의 시장거래 허용 추진, 스마트그리드·ESS 등 수요관리 사업자의 전력시장 참여방안 마련 등

- 전력수급 위기시 시장가격이 비정상적으로 상승하지 않도록 전력 거래가격의 안정화를 위한 근본적인 제도개선 추진

- 정부승인차액계약제도를 도입하여 안정적인 가격·물량으로 전력을 확보할 수 있는 기반을 조성하고, 정산상한가격제도의 법적근거 강화

4. 집단 에너지

가

현황

- ☐ **(보급 필요성)** 집단에너지는 에너지이용 효율제고 및 온실가스 배출 감소효과가 커 국내외적으로 녹색성장을 위한 핵심 수단
 - * 효율 26% 우수, CO₂ 연평균 35.5% 절감 (열, 전기 각각 생산 대비)
 - * '07년 G8(선진 8개국) 정상회담에서는 열병합발전소의 비율을 획기적으로 증가시키자는 선언문 채택
- ☐ **(국내시장 환경)** 우수한 집단에너지 사업여건*에도 불구하고, 대규모 신규택지지구 개발저조 등으로 향후 지역난방 보급률 정체 예상
 - * 국내 집단에너지 도입여건은 적절한 난방도일(연간 난방시간), 높은 열밀도 (공동주택 밀집) 등으로 유럽 선진국 수준 이상으로 우수
- ☐ **(주변여건 변화)** 수도권 전력집중에 따른 송전망 포화 등에 따른 분산전원 확대수단으로서 열병합발전의 중요성 대두
 - * 발전설비 부족규모는 서울은 약 7,000MW, 경기도는 약 11,700MW
 - * 부족량(소비량-생산량) : 서울(44,269MWh), 경기(71,923MWh)

나

추진 방향

① 분산전원으로서 역할 확대

- ☐ **(수도권 열병합발전 확대)** 수도권 신도시 노후 열병합발전* 설비 개체 촉진과 대형화 유도
 - 2020년까지 수도권에 4,435MW 열병합 발전소 추가 건설
 - * 춘천 포스코 건설 422MW, 한남 화성동탄II 840MW 열병합발전 신설 등

□ (대형화 유도) 공급대상지역 지정시 열부하 100Gcal/h(100MW 규모) 이상의 대규모 단지 우선 지정

○ 안정적 사업운영을 평가할 수 있는 재무능력 및 기술능력 배점 강화

○ 열병합발전 허가시 열전비 규제완화 및 효율기준 도입 추진

* 열과 전기생산 비율을 완화하여 대형 열병합발전기 건설을 촉진

② 투명한 시장질서 정립 지원

□ (연료가격 인하 등 원가부담 완화) 열병합용과 발전용 가스도매 공급비용 일원화와 석유수입부과금 면제 추진

○ 집단에너지사업자는 전기사업법 제7조에 따른 발전사업자에 해당하므로 열병합용도 발전용과 동일 도매공급비용 적용

○ 분산형 전원 활성화를 위하여 집단에너지(구역전기 포함)에 대한 3년간('14-'16) 수입부과금 19.39원/m³ 환급 추진

□ (열요금 투명성 제고) 공동회계처리기준과 요금산정 기준을 마련하고, 열요금 검증 시스템을 구축

○ 사업자 전체에 적용되는 회계처리와 원가산정 기준을 제정하고 산정결과에 대한 전문기관의 검증 절차를 의무화

○ 투자보수 차등화 등 수요관리형 인센티브형으로 요금구조를 개선하여 저가열원 개발, 에너지 절감, 신재생설비 투자 유인 강화

③ 지속가능 성장기반 마련

- (지역냉방 보급 활성화) 지역냉방 지원금 확대, 사용자 편의성 강화, 지역냉방기기 기술개발 촉진 등을 통해 수익구조 개선
 - 공동주택에 적용가능한 제습냉방기 실증 R&D 사업이 완료('13.10월) 됨에 따라 분양예정 주택을 대상으로 시범공급 적극 추진
- (잉여열·폐열 활용도 제고) 산업단지 폐열 등의 저가열 활용을 높임으로써 저비용 구조로의 전환 촉진
 - 수도권 열네트워크를 건설하고 통합운영센터를 구축하여 기존 사업자의 원가 경쟁력을 높혀 보다 저가의 난방열을 소비자에 제공

④ 소비자 권리보호

- (대체열공급 제도 도입) 부실사업자의 사전예방, 사후 처리방안 마련 및 사용자 불편을 최소화하기 위해 대체 열공급 제도 도입
 - 사업자의 경영상태 사전점검을 강화하고, 부실사업자의 처리절차 및 사업자 열공급 중단시 대체 열공급 명령제도 도입
 - 사업자 열공급규정 개정과 사업자간 자발적 MOU 체결을 통해 열공급 중단시 사업자 책임과 소비자 권리를 강화
- (보편적 복지 시행) 사업자별 상이한 복지지원 기준을 일원화하고 복지비용을 열요금에 반영하는 방안 검토
- (주민참여 확대) 일정규모 이상의 열원 허가시에는 사전에 주민의견 수렴을 의무화 하는 등 주민참여 확대
 - 지자체 의견조회시 공청회와 설명회 개최를 의무화하는 방안 추진

V. 6대 중점 과제

⑥ 국민과 함께하는 에너지 정책

1. 에너지 복지제도 개편

- ◆ 에너지 복지 사각지대를 해소하고, 지원 가구의 소비특성을 반영
수요자 중심의 맞춤형 복지체제로 전환

가

현 황

- 단전가구 여중생 쫓불화재 사망사건을 계기('05)로 에너지재단을 출범
하고('06), 에너지복지 근거법을 마련(에너지법, '06)하는 등 본격추진
 - 1차 계획에서는 '30년 에너지 빈곤층 "Zero" 달성을 천명
- 최근 5년간('08-'12) 연평균 300만 가구에 총 1조8천억원 지원
 - 효율개선사업 예산 대폭증액, 난방유 지원실시('12년) 등 복지재원을
확충하고, 전기요금제 개선(정률→정액)을 통해 저소득층 혜택 확대

- ① (시설·제품) 노후 보일러교체, 주택단열·창호시공 등 효율개선, 신재생 보급
* (효율개선사업) '11년 195억원 → '12년(안) 311억원
- ② (난방비) 난방유 지원(1.8만 가구, 등유 200ℓ), 연탄쿠폰 지급(8.3만가구, 169천원)
- ③ (요금할인) 전기(8천원)·가스(123.5원/㎥)·열요금(기본요금 면제) 할인
- ④ (공급중단 유예) 전기·가스요금 미납시 공급 중단을 유예
- ⑤ (에너지안전) 취약계층에 전기고장 발생시 응급조치, 가스시설 개선 등

- 그러나 고유가 지속으로 에너지 가격이 전반적으로 상승함에 따라
에너지빈곤층*은 확대

* 에너지 빈곤층은 소득중 10% 이상을 광열비로 지출하는 가구로, '08년 120만
에서 '11년에는 178만 가구로 증가(추정치)

나 지원제도의 문제점

복지지원의 사각지대 발생

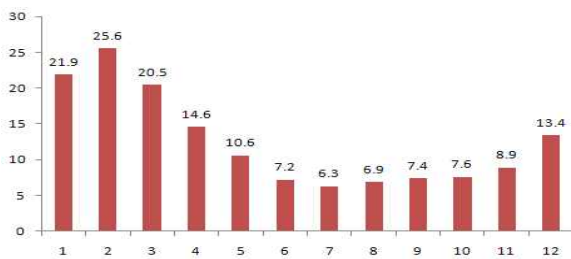
- 차상위계층* 등 기초생활보장 非수급자는 전기·난방 이용제한 등의 유사한 어려움을 겪고 있으나 상대적으로 지원 미흡

* 소득인정액이 최저생계비의 120% 이하로서 수급자가 아닌 가구

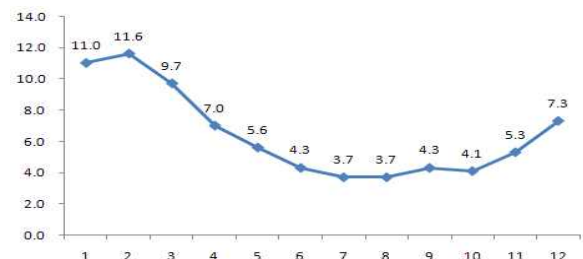
일률적인 광열비 산정

- 빈곤층 비율은 동절기에 급격히 확산되고(11월 8.9% → 2월 26%), 에너지소비 지출도 2배 이상 증가

【 월별 에너지빈곤층 비율% 】



【 소득1분위 가구 月연료비(만원) 】



에너지원간 복지 불균형

- 저소득층은 비싼 에너지(등유, LPG 등)를 활용하는 비율*이 높지만 요금할인 혜택을 못 받는 경우도 다수

* 에너지빈곤층의 난방형태 : 가스(45%), 등유(36%), 중앙난방(7.5%) 등

【 전기·도시가스 할인 경험 】

| 요금할인 경험 | | | | 할 인 배 제 |
|---------|--------|-------|-------|---------|
| 전기만 할인 | 가스만 할인 | 모두 할인 | (계) | |
| 35.2% | 5.1% | 31.2% | 71.6% | 28.4% |

- 네트워크 에너지 중심(전기, 가스 등) 지원으로 아파트 등 난방효율이 높은 주거환경에 더 높은 혜택 부여

비 전

◆ 에너지바우처 + 요금할인 + 시설 효율향상을 연계한
전주기적 맞춤형 복지체계 구축

정책 목표

맞춤형 통합 복지
시스템도입

에너지바우처
제도 도입

에너지 비용 절감

에너지효율 향상
사업 확대

복지 인프라 확충

에너지빈곤층 실태
조사/DB 구축 및 홍보강화

| | ‘14년 | ‘15년 | ‘16년 | ‘17년 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 에너지빈곤층 (단위 : 만 가구) | 85 | 50 | 40 | 40 |
| 효율향상지원 (단위 : 만 가구, 누계) | 34 | 41 | 48 | 55 |
| 복지예산확대 (단위 : 억원) | 1,361 | 3,382 | 3,450 | 3,520 |

에너지 바우처제도 도입

- (기본 방향) 산발적 지원을 통합해 에너지 구입을 위한 범용 결제 수단 마련 · 지원
 - (지원의 현실화) 에너지 소비실태를 반영하여 현실에 맞도록 지원
 - * 동절기 지원, 가구원 취약층 포함여부 등을 감안
 - (계절적 요인 고려) 혹한기에 저소득층의 에너지비용을 지원
 - (사각지대 최소화) 차상위계층 등 비수급자 소외계층 지원 강화

- **(지원 방안)** 혹한기 저소득층 에너지비용 보조를 위해 전기·가스·등유 등 통합구매가 가능한 에너지바우처 도입

* 국민기초생활수급자 및 차상위계층 중 장애인, 노인, 아동가구(한부모 가정포함) 대상

에너지 효율개선 개편

- **(에너지복지 진단사업)** 현재 지원받고 있는 가구나 시설에 대한 현장점검을 기초로 전문가를 활용한 진단사업 실시

* 에너지재단에 진단팀을 구성, 대상가구의 개선사항과 지원방안을 안내

- **(효율개선 지원)** 컨설팅 결과를 바탕으로 인프라의 최적 조합을 가구별로 도출, 조명·단열·보일러 개체 등을 패키지화하여 지원

* 현재는 조명, 단열, 보일러 등 기관별로 개별 사업 추진중

에너지 복지 인프라 확충

- **(복지 DB구축)** 기초자치단체별 수급자의 에너지원·사용량·주거 등을 파악하고, 사회복지정보시스템과 연계한 관리체계 구축

* 기관별로 구축된 지원대상자 현황을 일괄적으로 파악·분석하는 통합 D/B 구축

- **(지원기관 역량강화)** 에너지복지 전담기관에 대한 법적 근거 마련

* 관련법 제개정시 에너지 복지를 국민의 기본권으로 인정하는 조항 신설

- **(국민 참여확대)** 일반국민들이 참여*하는 에너지복지 사업을 통하여 에너지 복지저변과 사회적 감시망 확대

* 절전기부자가 지원대상(가구, 시설)을 선정하고, 지원결과를 확인할 수 있는 절전-복지 연계사업 추진

2. 지자체의 참여확대

- ◆ 국민·기업들과 직접적인 접점에 있는 지방정부를 중심으로한 지역에너지 거버넌스를 확립하여 정책추진의 효율 제고
- ◆ 중앙 주도에서 지역특성을 반영한 지자체 자율기획방식으로 전환

가 성과

- '90년대 중반부터 지역 에너지사업을 추진, 공급측면에서는 신재생 에너지 보급, 수요관리측면에서는 고효율기기 보급 사업 지속 추진
 - (공 급) 신재생에너지 보급사업을 통해 지역에너지 자급률 제고
 - * 투자현황 : '96년 1.2억원 지원을 시작으로 '13년까지 총 7,216억원 지원
 - (수요관리) 공공기관 중심으로 LED조명 등 고효율제품 보급을 집중적으로 추진, 공공부문 LED 보급률은 '12년말 약 15.5% 추정
 - * 투자현황 : '96년 8.8억원 지원에서 시작, '13년까지 총 2,381억원 지원

나 한 계

- (거버넌스) 정책 추진을 위한 조직·인력·법제도 등 인프라 미비
 - 에너지기본조례 제정 등 체계적인 추진체계를 갖춘 기초지자체는 약 10%수준에 불과 (230개중 28개 시군구)
 - 에너지정책 업무가 건축/산업/교통/기후변화/환경 담당부서에서 분산시행되고, 민·관 공동의 에너지위원회* 역할도 한정적
 - * 에너지기본조례에 따라 에너지 시책의 자문·심의·조정을 위해 지자체, 지방의회, 전문기관, 시민단체 등으로 구성·운영

□ **(정책 수립)** 지자체는 중앙정부의 정책 수립 과정에 직접적으로 참여하지 못하는 등 **중앙-지역의 역할분담과 정책간 연계 부족***

* 법정계획인 지역에너지계획과 에너지기본계획이 연계되지 못하고, 정책 권한이 중앙정부에 집중되어 지자체 정책집행 수단이 미흡

○ 지자체는 매년 에너지이용합리화 실시계획 수립의무가 있으나, **이행율이 낮고 공공기관 중심의 대책에 머무는 수준**

□ **(사업 추진)** 중앙정부 보조금에 대한 의존도가 높아, 절약사업의 경우 지원비율 축소(70~100→50%)에 따라 대상사업 발굴도 감소추세

* 지자체 신청금액(억원) : ('11) 1,947 → ('12) 1,941 → ('13) 1,225 → ('14) 956

○ 지자체 고유의 정책과 프로그램은 거의 없는 반면, 사업내용·규모가 매년 변경되는 **단년도 사업이 많은 상황**

○ 신재생에너지 보급사업도 **지역별, 에너지원별 특성 등에 대한 고려가 미흡**하여 설치가 용이한 태양광 쏠림현상 발생

* 신재생에너지 지역지원사업 중 70.4%가 태양광에 지원

다 **주요 과제**

① 지역에너지 거버넌스 구축

□ **(법적기반 확충)** 기초지자체의 **지역에너지조례 제정**을 확대하고 에너지조례 시행의 실효성 제고를 위한 정책추진 강화

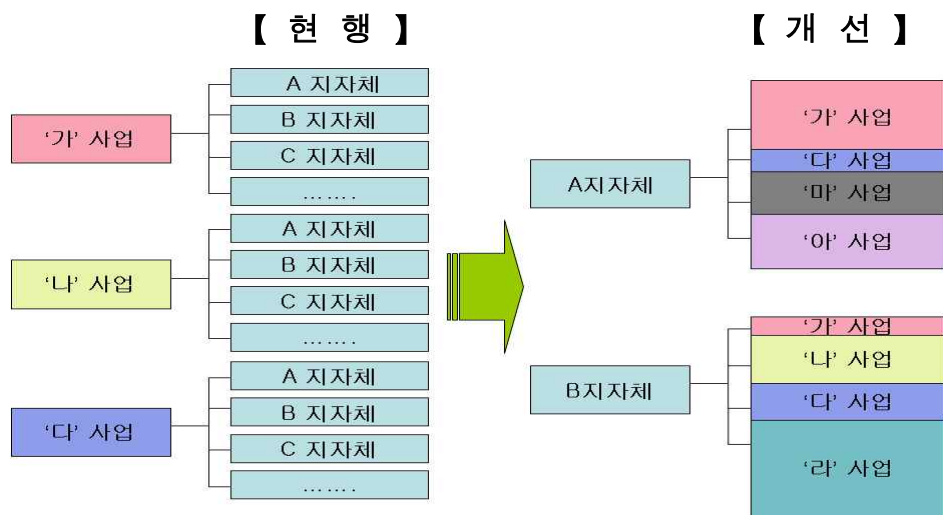
○ 광역지자체의 **에너지위원회 운영**을 **정례화**하고, 기초지자체는 **에너지절약 실천위원회**를 구성, 구체적인 수요관리에 초점

◇ (에너지위원회) 에너지관리 기본시책 개발·평가, 지역에너지계획 심의, 민관 협력방안 마련, 에너지 사용시설·사용자의 에너지사용제한 심의 등

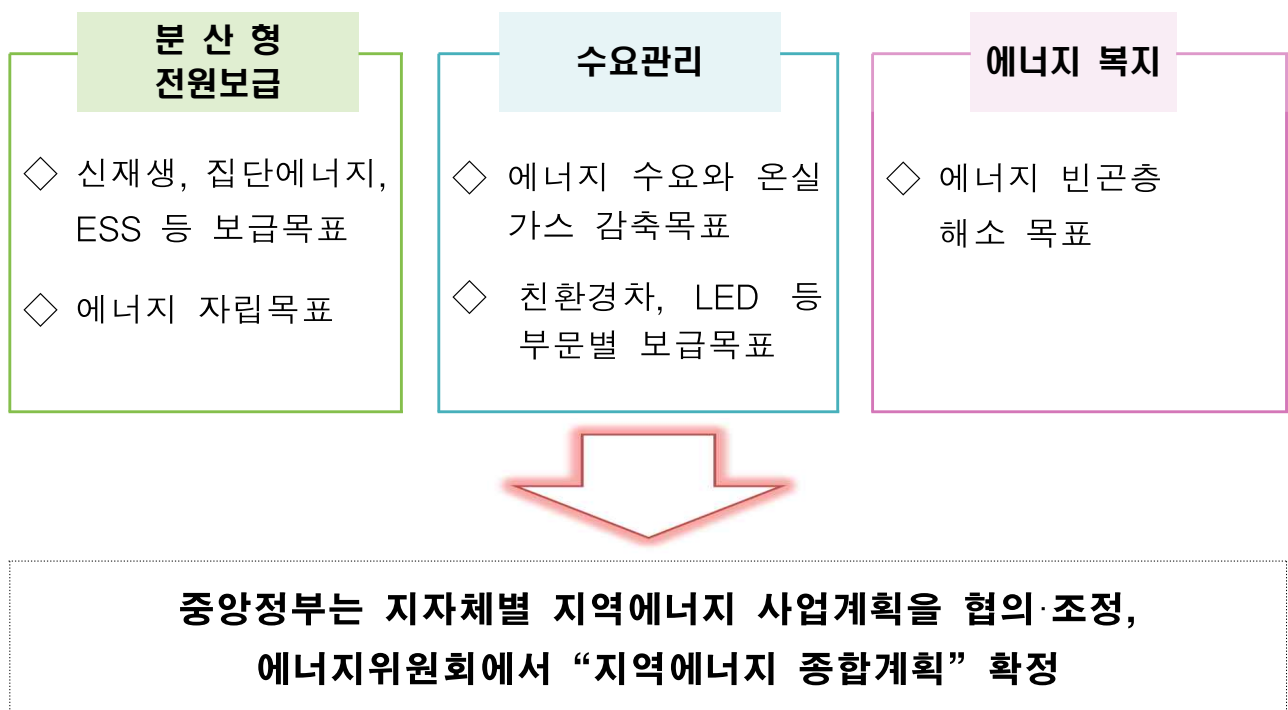
◇ (에너지절약실천위원회) 에너지절약 실천활성화 방안 협의, 에너지절약 추진 정책·실적 평가, 대체에너지(태양열, 지열 등) 개발사업 발굴·타당성 검토 등

□ (정책기능 강화) 지역의 특성과 우선순위를 종합적으로 반영한 지역 에너지계획을 수립

○ 개별 사업을 기준으로 한 지역배분 방식에서 지역단위 사업간 포트폴리오 구성방식으로 변경하여 자자체의 자율권을 보장



○ 주요 부문별로 정책목표를 설정하게 하고, 이를 구체적으로 평가하여 차년도 예산사업 등에 반영



② 지역에너지사업의 효과성 제고

- (효율향상 사업) 단순 시설개체 사업에서 시스템적 사업 위주*로 지원대상을 전환하여 지역 에너지절약사업 성과를 제고

* 소각폐열 이용 발전·열공급 시설, 하수처리수·해수이용 냉난방 시스템, 건물·공장 에너지관리시스템(EMS) 등 중점 지원

- 경제성이 충분한 고효율제품 개체사업은 지자체가 ESCO, 민간의 프로젝트파이낸싱, 정책융자금을 활용, 교체추진

- (신재생에너지) 지자체, 주민, 전문기업 등 컨소시엄을 구성하여 지역 주도의 신재생 에너지 마을을 조성

* (컨소시엄) 사업계획 수립, 설치, 사후관리/ (정부) 사업 선정, 모니터링 등

③ 지역에너지 정책기반 구축

- (인프라) 지자체 에너지 통계, 수요관리 프로그램 지원 시스템 구축*

* 에너지 소비패턴 변화 분석·예측, 수요관리 프로그램별 에너지절감효과, 경제성, 정책효과 모니터링 등을 위한 지원 시스템 구축

- (시민참여 활성화) 민관 파트너십을 통해 가정·건물·교통 등 부문별 특화된 수요관리를 집중적으로 하는 거버넌스 구축

- 지자체·마을 단위의 세부적인 데이터를 토대로 에너지 절감목표를 설정하고, 주체간 역할분담과 프로그램 개발

시민참여형 지역에너지사업 추진 예시

- ◇ 아파트 동 단위별로 전력사용량·가구수·가구당 거주자 수를 조사하여 에너지절감 목표를 설정하고 구체적인 계획을 수립, 추진
- ◇ 주택 에너지효율개선사업을 추진할 경우, 주민·건축사업자·진단업체·시민단체가 모이는 파트너십 구축 등 주제별, 이슈별 거버넌스 체계 마련

3. 에너지 갈등관리의 선제적 대응

◆ 사후적 갈등 해소·조정에서 사전적 갈등 예방에 중점

가

추진 방향

갈등관리 원칙 확립

- ☐ 반복적으로 발생하는 유사사례를 조사하고, 이해관계자·갈등요소·해결방향 등을 포함한 대응방안 마련
- ☐ 갈등관리 전문가와 정부, 에너지 공기업 등이 해당 갈등사안에 대한 조치결과와 해외사례 등을 참고하여 **최적 솔루션**을 마련
 - 법·제도 개선 등을 통해 갈등의 근본원인 해소 추진

선제적 대응

- ☐ 공기업 설비투자 계획, 과거 갈등사례, 지역주민 성향 등을 통해 **잠재 갈등요소**를 사전에 파악하고 상시 모니터링
 - 이 중 확산우려 갈등은 **사전영향분석**을 실시하고 필요시 **갈등관리 심의위원회**에 상정하여 집중관리 과제로 선정
- ☐ 집중관리 과제로 선정된 사안들은 **갈등관리 매뉴얼**을 참조하여 **향후 대응계획**을 수립하고, 주기적 점검·관리를 시행
 - 특히 이해관계자들이 **정책결정 과정**에 참여할 수 있는 다양한 경로를 마련, 정책 확정전 갈등 발생요인을 최소화
 - * 사업자·민원인·중재전문가 동수로 구성된 **중립적인 ‘갈등조정협의회’** 구성
 - 국가의 재정적인 여건, 사회전반의 수용가능성, 해당지역의 피해 등을 종합적으로 감안하여 **보상과 지원정책**을 수립

나

주요 사안별 대응계획 예시

송전선로 건설

- 기존 송전망 활용을 극대화하고, 초고압 송전선로 건설이 불가피한 경우에는 다양한 방법을 통해 지역주민의 수용성을 제고
 - 건설 예정지역에 대해서는 **갈등영향분석**을 시행하여 지역주민과의 갈등을 최소화할 수 있는 방안을 사전에 강구
 - * 새만금 송전선로 건설, 갈등영향분석 실시
 - 송전선로 주변지역의 지가하락 등에 대한 **합리적 보상방안**을 마련, 시행

원전 정책

- 지역 본부별로 “**운영위원회**”를 설치, 지역지원 등 주민과 관련된 사안은 운영위원회에서 결정
 - * 예시) 원전지역본부장, 군수, 군의회의장, 환경감시기구, 지역단체, 민간전문가 등
- 주요 원전 현안 발생시, **민간환경감시기구**를 활용한 주민설명 및 정보공유를 강화하고, 주민이 직접 참여하는 조사·감시를 활성화
 - * 규제기관 보고사항, 계획예방정비·고장정지 주요내용 및 관련 대책 설명회, 원전 운영정보 수시제공 등
- 원전지역 지원사업 결정과정에서의 주민 참여를 확대하고, 지원사업의 내용도 주민 만족도가 높은 **체감형 사업** 중심으로 전환
 - * 전기요금보조, 의료복지, 육영사업 등 사업내용 결정시 주민참여 절차 강화

VI. 향후 계획

1. 단기 조치사항

1. 에너지 수요관리 강화

- ☐ (에너지 상대가격 조정) 개별소비세법 하위법령 정비('14. 上)
- ☐ (전기요금) 다양한 수요관리형 요금제 등 요금체계 개편(안) 검토('14. 下)
- ☐ (ICT 활용) ICT를 활용한 수요관리사업의 비즈니스 모델 창출 및 유형별 패키지 지원방안 마련('14. 1/4분기)

2. 에너지믹스 후속조치 이행

- ☐ (원전) 43GW 수준의 원전 설비용량 확보를 위한 원전부지 확보 등 준비 추진
- ☐ (신재생) RFS · RHO 도입을 위한 의견수렴 · 검토, 대규모 수용가의 신재생 설치권고 방안 논의 TF 운영('14. 1/4분기)

3. 분산형 발전시스템

- ☐ (활성화 계획) 보급방안, 관련 제도개선 등 세부방안 마련('14. 下)
- ☐ (송전선로 건설) 송전선로 주변지역에 대한 합리적 보상·지원을 위해 송변전 주변지역 지원법 하위법령 제정 추진('14. 上)

4. 기타 사안

- ☐ (동북아 오일허브) 항만사업 예비타당성 조사실시, 기본설계('14. 下)
- ☐ (사용후핵연료) 공론화위원회에서 공론화 주관 및 결과 제출('14. 下)

2. 향후 실행계획 수립

- 제2차 에너지기본계획 확정 이후, 에너지 공급·수요관리 측면에서 10개 하부계획을 통해 구체적 대책 마련·추진

| 계획명 | 시기 (잠정) | 주요내용 |
|-------------|------------|---|
| 에너지이용합리화계획 | ‘14 | ▪ 에너지 효율향상을 위한 부문별 정책, 관련 기술개발 방안, 온실가스 저감 대책 |
| 신재생에너지기본계획 | ‘14 | ▪ 신재생에너지 보급전망, 보급확대를 위한 제도개선·기술개발·인력양성 대책 |
| 전력수급기본계획 | ‘14 | ▪ 전력수요 장기전망, 수요관리 대책, 전력 설비 계획 |
| 장기천연가스수급계획 | ‘14 | ▪ 장기 천연가스 수요전망 및 수급방안 |
| 집단에너지공급기본계획 | ‘14 | ▪ 중장기 공급방향, 공급 대상·기준 제시, 에너지 소비·오염물질 감축 목표 |
| 지역에너지계획 | ‘14 | ▪ 지역 에너지 수급전망, 수요관리·분산전원 활성화 방안, 기타 지역별 공급대책 |
| 석유비축계획 | ‘14 | ▪ 석유비축목표와 비축 석유 종류·물량 제시, 비축시설 계획 |
| 해외자원개발기본계획 | ‘14 | ▪ 자원개발 목표 제시, 공기업 내실화·민간 투자 활성화, R&D·인력양성·국제협력 촉진 |
| 에너지기술개발계획 | ‘14 | ▪ 효율향상·청정에너지·수요관리 등 주요분야 기술개발, 인력·시설 지원, 기술상용화 촉진 |
| 석탄산업 장기계획 | ‘15 | ▪ 장기 수급전망, 석탄산업 육성·관련 기술개발 방안, 광산보안·광해방지·탄광지역 진흥책 |