

21세기 에너지·자원부문의 발전방향

이 자료는 지난 6월 4일 한전대회의실에서 열린 21세기 경제장기구상 에너지 자원정책부문 공청회에서 류지철박사(에너지경제연구원 책임연구위원)이 발표한 내용을 옮긴 것이다. <편집자주>

1. 에너지수급 및 시장구조 현황

에너지수급구조의 불안정성이 심화되고 소비행태가 선진국형 고급화 추세를 보이는 한편, 공급설비 증설에 필요한 자원 및 입지의 제약과 환경적 제약이 가중되고 있음.

1. 취약한 에너지수급 구조

- 국내 부존 에너지자원이 빈약하여, 우리나라의 에너지수급 구조는 주요 선진국들과 비교할 때 대단히 취약한 실정임.

주요국의 대외의존도 및 석유의존도

1994년	한국	일본	영국	독일	프랑스
대외의존도(%)	96.8	86.2	-	61.2	54.4
석유의존도(%)	62.6	56.2	38.2	40.5	39.0

<주> 한국은 1995년 수치임

에너지가격과 에너지소비 변화추이

	1985	1990	1995	95/85년 대비
에너지소비(백만TOE)	56.3	93.2	150.1	2.67
에너지가격(1990=100)	141.0	100.0	121.4	0.86

- 저에너지가격 정책으로 비효율적인 에너지 소비구조 초래. 지난 10년간 에너지 가격이 하락함으로써 소비증가를 가속화시킴.

경제성장과 에너지소비 증가추이

	1985	1990	1995	95/85년 대비
G.N.P(조, 90년불변)	108.1	178.3	254.7	2.36
에너지소비(백만TOE)	56.3	93.2	150.1	2.67

- 지난 10년간 국민총생산은 2.4배 증가한 반면, 에너지소비는 2.7배 증가하여 에너지원단위가 상승하는 추세를 보이고 있어 국민경제의 에너지에 대한 부담이 증가하는 양상을 보임.
- 국민총생산의 부가가치 한 단위를 창출하기 위해 투입되는 에너지의 양(에너지원단위)이 다른 선진국들에 비해 2배 이상 높은 것으로 나타나 소득수준에 비해 에너지 소비가

주요국의 에너지원단위 비교

1993년	한국	일본	영국	독일	프랑스	이탈리아
에너지/GDP (TOE/90년US달러)	0.422	0.148	0.224	0.196	0.194	0.141

높은 구조를 보이고 있음.

- 1995년 에너지수입액은 184억달러(총수입의 14%)에 달하고 있어 국민경제의 에너지 부담이 과중한 상황임.
- 이러한 에너지소비 증가추세가 지속될 경우, 해외 에너지 수입증대는 국제 환경규제의 대두와 함께 국가경제의 경쟁력을 저하시킬 뿐만아니라 장기적으로 경제사회 발전의 주요 제약요인이 될 것으로 우려됨.

2. 석유의존도의 급격한 증가

- 수송용, 산업용 석유수요가 자동차 대수의 증가와 산업구조적 요인에 의해 급증함에 따라 석유의존도가 '85년 48.2%에서 '95년 62.6%로 크게 증가됨.
- 다른 주요 선진국의 석유의존도가 30~50% 내외임을 감안할때, 우리나라의 석유의존도는 지나치게 높은 수준이며 더우기 총에너지수요의 중동지역 의존도가 48.7%(석유 중동의존도 77.8%)에 달하고 있어 에너지안보 측면에서 우려할 수준임.

석유소비 및 석유의존도 추이

	1985	1990	1995	95/85년 대비
석유소비(백만배럴) (석유의존도)	189.2 (48.2)	356.3 (53.8)	677.0 (62.6)	3.58
석유 중동의존도	57.0	74.3	77.8	1.36

3. 고급에너지 수요 증가

- 소득증가에 따라 석유, 천연가스, 전력 등의 고급에너지 수요는 급속히 증가하는 반면, 국내 부존 에너지자원인 무연탄의 수요는 급격히 감소하는 추세를 보임.
- 석유제품 수요의 경질화 추세 심화 : 석유수요는 경질유제품(휘발유, 등유, 경유)을 중심으로 급증하고 있으며, 이에 따라 경질유와 중질유 제품간의 수급 불균형 요인이 증대

되고 있어 불필요한 원유수입과 석유제품 교역이 증가하는 한편, 중질유 분해 및 탈황설비 투자수요가 증대하고 있음.

- 전력수요의 급속한 증가 : 전력수요는 경제성장과 소득증대로 인해 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 발전설비 증설이 불가피한 여건임. 특히, 여름철 냉방용 전력수요가 크게 증가함에 따라, 공급예비율의 확보를 위한 최대부하용 발전설비 증설 및 수요관리에 대한 정책수요가 대두되고 있음.
- 천연가스 소비의 증가 : 천연가스는 석유, 석탄을 대신하는 민생연료로서의 위상을 굳혀가는 등, 그 수요가 지속적으로 증가하고 있어 전국 공급배관망의 적기 건설 및 인수기지의 추가 건설, 장기 공급원의 확보, 이용의 안전성 등에 대한 정책수요가 증대되고 있음.

4. 에너지 공급설비 증설의 제약 심화

- 투자재원 확보의 어려움 증대 : 늘어나는 에너지 수요를 충족하기 위하여 발전소 추가건설, 석유 정제설비 증설 및 고도화 투자, LNG 인수기지 및 배관망 건설, 비축설비 등 설비 증설에 필요한 투자수요는 증대하는 반면, 저에너지 가격정책과 국내 자본시장의 여건에 비추어 재원 조달은 어려운 여건임.
- 입지 미확보의 문제 : 원자력 발전소 및 폐기물 처리장, 에너지 저장, 비축시설, 발전소 등의 에너지 공급설비와 관련한 입지 확보가 지역주민과의 이해대립, 환경 및 시민단체와의 이견 등으로 에너지부문의 주요 제약이 되고 있음.

II. 에너지 부문의 여건 변화

국가경제의 고도성장으로 기술·정보 복지, 환경의 중요성이 부각되고, 지방화, 개방화, 자율화가 확산될 것으로 전망됨.

1. 국내 여건의 변화

가. 산업구조 고도화 및 기술·정보화 사회로의 변모

- 산업구조의 고도화, 통신, 도로, 항만, 항공 등 주요 사회 기반시설의 확충, 국토 개발 등으로 인해 에너지의 안정적 공급 및 기술개발에 대한 사회경제적 수요는 계속 증대될 전

- 망임.
- 정보화 사회로의 급속한 변화에 따라 에너지부문의 정보전산망 구축, 에너지부문의 지리정보시스템(GIS), 국제간의 정보교류 및 정보협력 등에 대한 정책수요가 증대될 것으로 전망됨.

나. 에너지 서비스의 품질향상 욕구 증대

- 소득증가에 따라 에너지 소비행태가 편의성, 기능성, 청정성, 안전성 등을 중시하는 추세로 변화하고 문화용, 편의용 에너지수요가 증가함에 따라 고품질 에너지 서비스의 공급을 위한 정책수요가 증대할 것임.

다. 자율화 및 지방화 추세 확산

- 에너지산업의 시장기능 확대를 위해 가격, 유통, 진출입등의 전반에 걸쳐 에너지산업의 자율화 추세가 가속화될 전망임.
- 지방자치제도의 정착, 지역에너지개발 정책의 추진 등에 의해 에너지정책의 지방분권화 및 지역특화가 진전될 것으로 전망됨.

2. 해외여건의 변화

가. 지역적인 에너지수급 불안정 우려

- 2020년경 지구의 인구는 80억명으로 현재의 2배, 도시인구는 3배 이상 증가할 것으로 전망됨. 따라서 현재의 에너지수급 패턴은 지속될 수 없으며, 지속가능한 발전을 위한 에너지수급 체계의 대폭적인 변화가 예상됨.
- 향후 수십년간 에너지 소비증가의 85% 이상을 개발도상국이 주도할 것으로 예측되는 등 개도국의 경제성장이 21세기 세계에너지 소비증가를 주도하게 될 것으로 전망되고 있음. 특히, 중국을 포함한 아시아지역 개도국의 수요증가가 두드러질 전망이다.
- 그러나 공급확충을 위한 투자재원 부족과 인프라 미비, 특히, 석유부문에서 중동지역 의존도 심화로 지역적인 에너지수급파동이 우려됨.

나. 국제환경규제 제약으로 경제성장 저해 우려

- 리우 환경회의와 WTO체제 이후, 지구환경문제가 새로운 국제질서의 핵심사안으로 등장함에 따라 온실가스 추출역제, 화석에너지 사용제한, 에너지/탄소세 도입, 에너지 효율

기준의 강화 등을 위한 논의가 확산되고 있음.

- 특히, OECD 가입과 관련하여, 기후변화협약의 선진국 의무조항에 대한 이행압력이 가시화되고 있어 국제환경규제가 경제성장과 에너지정책 전반에 걸친 커다란 제약으로 작용할 것으로 우려됨.

다. 에너지산업의 개방화, 자율화 추세의 지속

- 전세계적으로 에너지산업에서 경쟁력 제고를 위한 산업구조 개편이 현재 빠르게 진행되고 있음. 선진국에서는 전력산업과 가스산업 유통부문의 개편이, 개도국에서는 생산·공급 인프라 등에 대한 투자재원 확보를 위한 대외개방 추세가 확산되고 있음. 이같은 에너지산업에서의 흐름은 21세기에 들어서면서 더욱 가속화될 것으로 예상됨.

III. 21세기 에너지 비전과 발전전략

高효율 · 高품질 · 低공해 · 低임지형 新에너지 수급체계

- 경쟁력있는 에너지 산업
- 환경친화적 에너지시스템
- 동북아 통합에너지圈 구축

1. 21세기 에너지 비전

가. 新에너지 수급체계 구축

- 에너지 생산성과 이용효율 제고를 통한 에너지 저소비형 사회
- 고객 지향적 고품질의 에너지서비스를 제공하는 에너지 시스템
- 청정연료 비중확대를 통한 환경적합형 에너지시스템
- 입지소요가 적은 소비지 분산형 에너지 시스템

2. 발전 전략

- 에너지효율과 에너지생산이 동일한 조건에서 경쟁할 수 있도록 보장하며, 에너지효율이 경제성장의 원동력이 되도록 추진함.
- 에너지산업의 경쟁력을 강화하기 위하여 정부의 규제를 과감히 축소하고 시장기능의 확대를 통한 에너지산업의 자유화를 추진함.

- 화석연료 비중을 축소시키고 신재생에너지 등 청정연료의 이용을 대폭 확대함.
- 에너지부문 투자환경의 개선, 적극적인 해외자원 개발 추진, 비상시 에너지수급체계 강화 등을 통한 신속적이고 안정적인 에너지 공급체계 구축
- 동북아지역 주변국과 파이프라인 천연가스 개발 및 공동사용, 전력망 연계 등 통합에너지권 구축을 주도하여 동북아 경제권의 중심국가로 부상

IV. 新에너지 수급체계 구축을 위한 에너지·자원 정책의 발전방향

- 에너지 효율화 사회기반 조성
- 시장경쟁 체제로 에너지 산업의 전환
- 환경 친화적 新에너지 수급체계 구축
- 에너지·자원 공급의 안정성 확보
- 미래 에너지 기술 기반 확충
- 동북아 통합에너지망 구축 및 통일대비 에너지전략

1. 에너지효율화 경제·사회기반 조성

가. 수요관리형 에너지 가격 및 조세제도의 개선

- 경제적 유인에 의한 에너지절약을 도모하기 위하여 에너지 가격 및 세제를 수요관리형으로 전면 개편함.
- 또한, 에너지가격을 정상화시켜 에너지의 과잉소비를 억제하고 고효율기기에 대한 소비자의 합리적인 투자를 유도하며, 에너지 공급자의 수요관리 투자비용이 가격결정에 반영 되도록 함.

나. 통합자원 계획의 실시 의무화

- 전력, 가스 등의 수요관리 방안은 소비단계의 에너지 이용 효율 제고를 통해 소비자의 효용 감소가 없이 대규모의 소비 절약효과를 가져오며, 공급측 대안 보다 훨씬 경제적으로 신규 에너지 설비의 증설을 대체할 수 있다는 점에서 환경, 입지, 투자재원 제약을 극복하는 최선의 방안임.
- 증가하는 전력 및 가스의 수요를 충족시키기 위해 가장비용 효과적인 설비투자(공급측 방안)와 에너지효율 투자(수요관리 방안)의 결합점을 찾는 통합자원계획(Integrated Resource Planning : IRP)의 실시를 제도적으로 의무화

함.

- 수요관리에 의한 전기 및 가스의 절약 잔재량에 대한 종합적인 조사 결과와 구체적인 실천계획을 장기 전력 및 가스 수급계획에 반영시키고, 제도적으로 수요 감축에 대한 비용을 보전함으로써 전기 및 가스 사업자에게 수요관리투자에 대한 인센티브 제공.

다. 민간 에너지 절약 전문기업 활성화

- 에너지 절약부문에서 시장 기능을 강화하는 방안으로 민간 에너지 절약 전문기업을 활성화하고, 에너지 효율 투자를 촉진하기 위하여 절약전문기업에 대한 금융지원제도를 개선함.
- 장기적으로 에너지진단 기능을 민간부문에 이전하여, 에너지 절약전문기업이 에너지 진단 서비스를 담당하도록 함.

라. 에너지효율 규제기준의 상향조정

- 온실가스 추출에 대한 국제적 규제, 국제무역에서의 제품교역과 생산과정에 대한 환경 및 효율규제 등이 전망됨에 따라, 에너지 효율규제기준을 선진국 수준으로 강화하고 적용 대상기기를 확대함.
- 현행의 에너지 효율기준과 등급표시제 기준을 전면적으로 재검토하여 국내 기술현황 및 개발전망과 연계한 기본전력 수립, 주요 에너지사용 기자재의 효율기준을 상향조정하고 효율 등급 표시제의 적용대상을 점진적으로 확대하며, 대형 건물의 에너지 효율등급 판정 제도를 추진하기 위한 제도적 장치를 마련함.

마. 에너지절약 정책의 체계화

- 프로그램 위주의 정책을 지양하고, 소비자의 에너지 소비행태에 대한 객관적인 분석과 평가를 기초로 종합적인 정책을 수립하여 지속적으로 추진함.
- 이를 위한 실행계획으로 부문별 에너지 소비행태 및 에너지 이용기기 보급실태 총조사 실시, 에너지 정보전산망구축, 에너지 모니터링 시스템 구축, 효과적 수요관리를 위한 관련 데이터베이스의 정비 및 확충, 지역단위의 에너지 지도와 에너지 지리정보시스템(GIS)구축 등을 추진함.

바. 수송부문의 에너지이용 효율성 제고

- 신도시 및 국토개발시 공업단지, 도심권, 주거단지 등의 공간적 배치와 물류체계가 에너지 이용의 효율성을 반영하여

설계, 건설되게 함으로써 수송 에너지의 효율적 이용체계를 확립함.

- 수송용 연료의 소비자 가격과 수송서비스에 대한 총체적 비용(주차료 등)을 재조정하고 대중수송 체계를 확충하여 수송용 석유의 낭비요인을 줄임.
- 지역간 화물수송의 효율을 높이기 위하여 지역별로 물류센터를 확충·재정비하고 관련 제도의 개선을 추진함.

사. 지역단위로 절약정책 대상의 전환

- 에너지절약 정책의 대상을 기존의 산업체, 개인, 이용기기 등 최종적인 에너지 소비주체는 물론 공간 및 지역단위로 확대하여 정책의 실효성을 높임.
- 지역에너지계획을 활성화하여 지역별 에너지 소비행태 및 지역개발계획 등의 지역특성과 에너지절약 정책을 연계함으로써 정책의 실효성을 제고함.

아. 집단에너지사업 확대

- 현재 대규모로 추진하고 있는 지역난방사업과 병행하여, 신재생에너지 활용, 분산형 전원개발 등과 연계한 소규모의 규격화된 집단에너지사업을 정착시키기 위해 기술적, 정책적인 접근을 추진함.
- 전국의 집단에너지 수요 잔재(공업단지 및 주거지역) 및 공급가능성에 대한 재평가를 통하여 집단에너지 공급목표를 설정함.
- 에너지다소비업체의 폐열 등과 같은 미활용에너지, 도시쓰레기, 축산폐기물, 입산자원 등의 신재생에너지를 활용한 소규모 지역난방 및 집단에너지사업을 추진함.

차. 서머타임제, Flexible Time제 확대

- 일광시간을 효율적으로 활용하여 조명용 에너지수요를 줄이는 동시에 냉방에너지 수요를 절감하기 위해 서머타임제도의 도입을 검토하고, 교통수요의 분산을 통해 도로혼잡으로 인한 에너지 낭비요인의 감축을 도모함.

2. 시장경쟁 체제로 에너지산업의 전환

에너지부문 보조금을 단계적으로 폐지하고 환경비용 등 외부비용을 고려한 장기 한계비용을 반영하는 에너지 가격체계 확립. 경쟁력 있는 부문은 가격을 자율화하고 공정한 경쟁환경 조성 및 규제의 전문성, 투명성 확보

에너지산업이 최대한 시장 기능에 의하여 운용되도록 경쟁이 가능한 부문부터 경쟁체제 도입. 발전시장 개방 확대, 가스산업 경쟁 도입.

가. 석유

(1) 유가 자율화

- 1997년부터 모든 석유제품(LPG 제외)에 대한 전면적인 가격자율화를 시행함. LPG의 가격자율화는 저장능력의 확충을 통한 공급체계 강화가 어느 정도 달성된 후에 시행함.

(2) 석유정제업에 대한 진입규제와 투자규제의 폐지

- 1999년부터 정유부문에 대한 진입과 투자에 대한 규제를 폐지하고 등록제로 전환함. 단 석유수급의 안정을 위한 적정 석유저장시설의 보유를 등록요건으로 함.

(3) 석유 수출입 자유화

- 1997년부터 석유수출입 승인제를 폐지하고 등록제로 전환함. 단 일정수준의 저장시설과 저장물량 및 품질유지 의무를 부과할 필요가 있음.

나. 천연가스

(1) 가격체계의 개선

- 현행의 평균공급비용에 근거한 요금수준 결정방식에서 탈피, 장기한계비용에 근거하여 요금수준을 결정함으로써 공급설비 투자재원 조달이 원활히 이루어지도록 하고, 일간시간대별, 계절별 부하특성에 따른 공급비용의 차이를 충실히 반영하는 원가주의에 입각한 자금체계를 도입함.
- 일정수준의 이윤을 보장해주는 이윤율규제방식하에서는 공급자의 경영비효율에 의한 공급비용 상승분이 소비자에게 전가될 수 있으므로, 공급자간 경영효율지표의 상호 비교를 통해 경영효율 개선 목표치를 요금결정시 반영하는 유인규제형(Incentive Regulation)가격제도를 도입함.
- 공급자에 대한 가격교섭력이 큰 산업용, 열병합용, 업무용 등의 대규모 수송기부문에서는 공급자와 수요자간 계약에 의해 자유롭게 가격을 결정하도록 함.
- 공익성 보호 및 공정한 경쟁환경 조성을 위하여 전문성, 투명성, 독립성이 확보되는 규제의 제도적 장치를 마련함.

(2) 시장기능의 강화

- 천연가스산업이 최대한 시장기능에 의해 운용되도록 하며, 이를 위해 경쟁이 가능한 부문부터 경쟁체제를 도입함.
- 가스 인수저장시설 및 배관망의 공동 이용 체계 구축을 포함하여 가스도입과 도매부문 등 가스산업의 합리적인 발전과 효율성 제고를 도모함.

다. 전력

(1) 가격기능의 강화

- 전력공급설비 및 환경개선설비 투자재원, 입지확보를 위한 투자재원 등의 공급자 비용을 적절하게 반영할 수 있도록 전기요금 정상화를 추진함.
- 전기요금의 정상화로 전력의 과잉소비를 억제하며 고효율 전기기기에 대한 소비자의 투자를 유도함으로써 장기적으로 전력산업의 수요관리 기반을 구축함.
- 공익성 보호 및 공정한 경쟁환경 조성을 위하여 전문성, 투명성, 독립성이 확보되는 규제의 제도적 장치를 마련함.

(2) 전력산업 경쟁환경의 조성

- 단기적으로 경쟁력있는 사업자에게 발전시장 개방을 확대함. 즉, 정부가 수립하는 장기 전력수급계획상의 발전소에 대하여 민간 사업자의 참여폭을 확대해 나감.
- 장기적으로 전력산업의 수직적, 수평적 전부문에 대하여 경쟁을 확대하고 민간의 참여를 허용함으로써 우리 전력산업의 경쟁력을 제고시키고 해외로 진출할 수 있는 기반을 조성함.

라. 국내 무연탄

(1) 합리화 적극추진

- 향후 5년간을 수급조정기간으로 활용하며, 2000년 이후에는 석탄수급의 균형을 도모함. 장기 가행탄광을 선정하고, 비경제 탄광은 조기에 폐광완료를 추진함. 정부 지원제도를 개선하여 장기 가행탄광이라도 비경제성 요인이 발생될 경

우에는 폐광을 유도함.

(2) 탄광지역진흥 기본계획 수립

- 탄광지역 개발과 경제활성화를 위해 주요 탄광지역을 개발촉진지구로 지정하여 개발여건을 조성하고, 태백시, 삼척시, 정선군 등을 고원관광지로 개발하기 위한 기반을 조성하는 한편, 종합적인 탄광지역 진흥사업계획을 수립하여 탄광지역 대체산업 창업 등을 추진하기 위한 지원제도를 확정함.

3. 환경 친화적 新에너지 수급체계 구축

가. 이산화탄소 급증으로 국제적 압력 우려

- 2020년의 우리나라의 이산화탄소 배출량은 1992년 대비 3.3배 증가하며, 인구 1인당 배출량도 2000년 초반에 OECD 평균수준을 상회할 것으로 전망됨에 따라 국제적 규제가 우려됨.
 - 2020년에 1인당 CO₂는 세계2위, CO₂ 배출 총량은 세계 6위에 달할 전망이다.
- OECD 가입과 관련하여, 선진국 의무 이행은 불가능함.
 - 선진국의무를 10년간 유예하는 경우에도 2010년에 30% 내외의 이산화탄소 감축이 필요함.
 - OECD의 평균 1인당 CO₂를 기준으로 하는 경우에도 2010년에 20% 내외의 이산화탄소 감축이 불가피함.

나. 기후변화협약 후속협상에 대한 적극적 대응

- 우리나라의 경제적 회생을 최소화시키는 협상대응방안 및 대응체제를 구축함. 단기적으로 OECD 가입과 관련하여 최대한의 유예기간 확보에 주력하고 중장기적으로 비용 효과적 온실가스 감축계획을 수립·추진하여 지구환경문제에 적극적인 역할을 수행해 나감.

다. 환경 친화적 에너지 수급계획 추진

- 환경과 경제성장의 조화를 달성하기 위하여, 에너지 이용효율향상과 화석연료의 의존도 감축을 위한 에너지수급체계를 구축해 나감.

1인당 이산화탄소 배출량

	1994	2000	2010	2020	EU평균	OECD평균	G7평균	세계평균
1인당CO ₂	2.0	3.2	4.4	5.6	2.3	3.3	3.8	1.1

- 신·재생에너지 보급확대를 강력히 추진하여 2020년에 총 에너지수요의 4% 수준으로 확대하고, 대규모 전력공급의 중요한 대안인 원자력 발전을 확대하기 위하여 입지정책의 혁신적인 전환을 도모함. 또한 장기적으로 원자력 연료의 안정적 수급을 도모할 수 있도록 원자력 연료조기의 기술 자립력량을 확립해 나감.
- 청정연료인 천연가스의 비중을 점진적으로 증가시켜 2020년에 총에너지의 13%를 점유할 수 있도록 함. 이를 위해 북방지역으로 부터의 파이프라인 천연가스(PNG)도입을 적극 추진함.

라. 대기오염 및 산성비 대책

- 월경성 대기오염 문제의 해소 촉진을 위하여, 중국, 일본 등 주변국가와 에너지·환경분야의 국제협력을 강화하여 공동 대응 기반을 구축함.
- 국내 에너지소비로 인한 산성비 원인물질 배출저감을 위하여 탈황설비 확충 및 저유황유 보급확대를 추진함.

마. 수송수단에 의한 대기오염 저감정책

- 소득증가에 따른 자동차 소유의 지속적 증가로 자동차, 특히 경유차량으로 인한 대기오염 배출이 심각할 전망이다.
- 경유 관련 조세를 상향조정하고 경유자동차 연비 및 배출가스 기준을 강화하고, 압축천연가스, 태양열 자동차 및 전기 자동차 등과 같은 청정에너지 수송수단의 개발 및 도입을 촉진함.

4. 에너지·자원 공급의 안정성 확보

가. 석유공급의 안정성 확보와 비상시 대응능력 제고

- 국내 석유수요가 지속적으로 증가할 전망임에 따라, 소요 정제능력의 적기확충과 비상시에 대비한 위기관리 기능의 강화방안이 중대한 정책과제로 등장함.
- 현재 건설중인 시설들이 1996년말까지 모두 완공됨에 따라 2000년까지는 정제능력의 과잉상태가 지속될 전망이나 2000년 이후부터는 2010년까지 약80만b/d(20만b/d 4기), 그후 2020년까지 약 60만b/d(20만b/d 3기) 정도의 추가 시설수요가 발생하므로 정제설비 확충계획을 마련함.
- 경질유 중심으로 변화하는 석유 수요구조에 안정적으로 대처하기 위하여 2000년까지 약10만b/d(3만b/d 2기, 4만b/d

상업정제시설 소요전망

	1997	2000	2010	2020
소요시설(천B/D)	2,259	2,507	3,255	3,797
추가시설	-241	14	762	1,304

<주> 추가시설은 기존시설과 건설중인 시설(2,493천b/d) 이외의 시설

1기), 2010까지 약10만b/d(3만b/d 2기, 4만b/d 1기)의 추가 중질유 분해시설의 확충이 불가피할 것으로 보이므로 이에 대한 확충계획을 마련함.

- 비상시 대비를 위해 국제에너지기구(OECD/IEA) 회원국의 비축 요구량인 90일분 수준의 비상석유비축을 유지하고 정부의 석유비축능력은 2002년까지 60일수준에 이르도록 함. 이와 함께 비상사태 발생 시 국내의 석유소비억제 대책을 구비함.
- 장기적인 석유공급의 안정성 확보를 위하여 국내의 석유개발을 적극 추진함.

나. 천연가스 공급의 안정성 확보

- 천연가스 수요를 적기에 안정적으로 충족시키기 위해서는 해외로부터의 공급선 추가확보와 인수기지 추가건설이 시급한 과제임.
- 2005년까지는 기존에 도입되고 있는 가스전에서 생산되는 잉여물량과 카타르, 오만 등 신규개발 물량의 도입으로 공급물량의 확보가 가능할 것으로 예상되나 2005년 이후는 충분한 공급물량이 확보되지 않은 상태임. 장기적으로 신규 LNG프로젝트와 사하, 이르쿠츠크 파이프라인 프로젝트를 통한 도입선 다변화 정책을 추진함.

다. 전력의 안정적 공급기반 확충

- 급증하는 전력수요의 안정적 공급을 위하여 2010년까지 발전소 건설계획(95-2010)

	MW(기수)
유연탄	15,100(27)
원자력	19,300(19)
LNG	17,440(40)
수력/양수/기타	3,500(29)
석유	1,260(5)
무연탄	400(2)
합계	57,000(105)

<자료> 장기 전력수급계획, 통상산업부, 1995. 12

원자력 발전소 19기 LNG 발전소 40기 유연탄 발전소 27기 등 총 105기(5,700만Kw)의 발전소를 신규 건설함.

- 2010년까지 건설될 발전소 건설을 위한 소요입지 총 29개 소중 7개소가 미확보 상태이며 넘비 현상의 심화로 발전소 입지확보는 점점 어려워질 전망이다.
- 이의 해결을 위하여 원전을 비롯한 발전시설에 대한 공공 인식(public perception)과 지역사회에 미치는 영향을 파악하여 신속성있는 입지정책을 수립하고 경제적 유인에 의한 후보지간의 자발적인 유치경쟁 여건을 조성함.

발전소 입지소요 및 확보현황(95-2010)

	소요	확보	미확보
원자력	6	3	3
석탄	7	6	1
석유	2	2	0
LNG복합	10	8	2
양수	4	3	1

<자료> 장기 전력수급계획, 통상산업부, 1995, 12

라. 대체 에너지 개발보급 촉진

- 1994년 현재 대체에너지는 총에너지 소비의 0.7%를 구성하고 있음. 보다 적극적으로 대체에너지 보급을 활성화하기 위해 단계별 대체에너지 보급 실천목표를 설정하여 다각적인 추진전략을 모색함으로써 2020년에 총에너지 소비의 4-5%를 구성할 수 있도록 추진함.
- 개발된 기술의 기업화 촉진에 관한 법적근거 마련(대체에너지 관련산업의 시장진입 지원책 필요)을 위하여 『대체에너지개발촉진법』을 『대체에너지 개발 및 보급촉진법』으로 개정, 보완함.

단계별 대체에너지 보급 실천목표

	-1995(실적)	1996~2000	2001~2010	2011~2020
개발 분야	기초 및 응용 연구	응용연구, pilot plant 건설	실용화 개발	기술자립달성, 첨단기술도전
중점 마케팅 전략	없음	중소규모 에너지 이용자 중점 공략	대규모 에너지 이용자 참여 유도	대규모 에너지 이용자 중점공략
보급목표	0.6%	1~1.5%	2~3%	4~5%

- 미활용에너지 이용잔재량은 매우 큰 것으로 논의되고 있으나 실제 에너지수급에 어느 정도 기여할 수 있을지에대한

정확한 평가가 없는 실정임. 그러므로 미활용에너지의 잔재량 파악을 위한 총조사를 추진함.

마. 광물자원의 안정적 공급

- 국내 광물 생산을 활성화하기 위하여 광량확보를 위한 지속적 탐사를 추진하고, 생산성 향상을 위한 시설 현대화를 추진함.
- 정광 품위향상 및 정제기술, 산업용 광물소재 제조기술, 광산물 가공기술 등 광산물의 부가가치 향상을 위한 기술개발을 추진함.
- 광산 개발후의 자연환경 훼손을 최소화하기 위한 채광기술을 개발하고 광해방지를 위한 대책을 수립·시행함.
- 선진국과의 합작진출, 자원보유 개도국과의 공동개발 등을 통해 해외자원 개발수입을 증대하여 광물자원의 자주공급을 제고함.
- 자원위기 대비능력을 제고하기 위하여 광종별 분산투자를 유도하고 민간주도의 개발도입을 촉진함.

5. 미래 에너지 기술 기반 확충

가. 기술개발의 중점 추진분야 선정

- 에너지 기술개발 주요 대상으로 ① 에너지 절약 기술, ② 대체에너지 기술, ③ 에너지 환경 기술, ④ 에너지 생산, 수송, 저장기술, ⑤ 에너지 기저재 산업 기술 등을 선정하여 중점적으로 기술개발을 추진함.

나. 전략적 기술개발 추진

- 효율적인 에너지 기술개발을 위해서 ① 에너지 기술 개발 기반 조성, ② 에너지 산업정보 통신망 구축, ③ 에너지 전문기술인력 양성, ④ 에너지 기술의 실용화 등을 중점적으로 추진함.
- 정부가 기초연구를 주도하고 실용화 및 상품화 연구에 민간 참여를 확대시킴.
- 에너지 이용효율 향상과 청정에너지 이용기술 및 첨단에너지 기술에 대한 국제 협력 강화.

6. 동북아 통합에너지권 구축 및 통일 대비 에너지 전략

가. 동북아 통합에너지권 기반 구축

- 동북아시아 지역은 막대한 량의 에너지자원이 아직도 미개발 상태에 있으며, 현재 구상중인 이 지역의 에너지 자원개발계획은 극동 러시아 지역의 사하 및 이르쿠츠크 천연가스 개발, 중국 타림지역의 유전 및 가스전 개발, 동중국해의 자원개발, 일본이 주도하고 있는 *Asia Energy Community* 계획 등이 있음.
- 향후 이 지역의 에너지 자원 개발은 지리적 여건상 우리나라 에너지 수급 체계에 크게 영향을 미칠 것이며, 특히, 천연가스 파이프라인과 전력 송배전망 등의 기간설비가 건설될 경우, 역내 국가간의 에너지협력 증진과 동북아 통합에너지체계의 구축은 불가피할 것으로 예상됨.
- 특히, 에너지 수입의 증동의존도가 높고, 국도가 협소하여 에너지설비 입지제약이 심한 우리나라의 경우, 주변국가와의 천연가스 및 전력 교역 등은 에너지원의 다원화 및 공급의 안정성 확보 측면에서 매우 바람직할 것으로 예상되며, 21세기 에너지전략 차원에서 긍정적이고 적극적인 역할이 요구됨. 또한 동북아 통합에너지 수급체계 구축을 통하여 남·북한이 공동으로 주변국과 협력, 참여할 경우 공동의 경제적 이익을 추구할 수 있는 잠재량은 매우 큼.
- 동북아시아 주변국과 에너지협력을 추진하여 에너지자원의 개발 및 공동이용, 사업추진 등을 적극적으로 추진함.
- 이는 동북아 지역국가들의 쌍자간, 다자간 공동의 경제적 이익추구 및 북한의 개방화에 기여할 것으로 판단되며, 국가간 에너지 교역 및 이 지역의 자립적 에너지시스템 구축과 에너지자원의 최적배분 등에 초석이 될 것임.

나. 파이프라인 천연가스 도입 및 동북아 전력유통 사업의 추진

- 극동 러시아 이르쿠츠크 지역 등 천연가스전 개발사업에 심사권 확보 및 동북아 파이프라인 건설참여를 전향적으로 검토하여, 2000년 이후 파이프라인 천연가스 도입을 추진함.
- 중국, 북한 등과 공동으로 전력 유통사업을 추진하여, 중국 등 북방국가 지역 발전소 및 송배전망 건설에 참여하고 전력을 수입하는 등의 주변국과 전력 교역사업을 추진함.
- 본 사업의 원활한 추진을 위하여 북한이 참여하는 다자간 에너지 협력체를 구성할 필요가 있음.

다. 통일 대비형 에너지 전략

- 에너지계획은 설비건설 투자가 대규모이고 장기간의 시간을 소요하므로, 미래 남·북한 통일이 통일비용을 최소화하는 의미에서 장기전략의 수립을 필요로 함. 특히, 북한의 에너지는 석탄에 크게 의존하고 있으며, 석유, 전력은 절대적으로 부족한 여건에 따라, 통일후 균형있는 에너지수급을 위해서는 막대한 투자비용이 소요될 것으로 예상됨.
- 통일을 대비한 에너지전략으로 1)통일후 북한의 부족한 에너지자원을 남한으로부터 공급하기 위해 남한이 독자적으로 대비책을 수립하는 방안 2)통일 이전이라도, 북한과 경험차원에서 에너지 교류를 시도하여, 점진적으로 남·북한 통합에너지 수급 체계를 구축하는 방안 3)남·북한이 주변국가인 일본, 중국, 러시아 등과 함께 다자간 공동협력을 추진하는 방안 등이 고려될 수 있음.
- 독일은 '60년대말 냉전체제가 고조된 상황하에서도 이미 동·서독간의 에너지 교류를 시작한 경이 있으며, 남·북한의 경우에도 남한의 자본과 기술, 북한의 값싼 노동과 임지를 토대로 상호보완적인 에너지협력이 가능할 것임.
- 통일 이전이라도, 북한과 경험차원에서 에너지 협력사업을 추진하고, 에너지 교류를 시도하여, 점진적으로 남·북한 통합에너지 수급체계 구축을 추진함.
- 중장기 에너지수급계획 시에, 통일을 대비한 남·북한 통합 에너지 수급체계에 대한 전략을 수립하여 대비하여야 함. 이를 위하여 북한 에너지 사정에 대하여 면밀하고 지속적인 관찰과 분석을 위한 제반 뒷받침이 보다 강화되어야 할 것임.

〈부록〉

중장기 에너지 수요전망 및 주요지표 ¹⁾

1. 중장기 에너지수요 전망

가. 에너지소비 증가율의 점진적 안정

- 에너지수요는 경제성장 및 생활방식의 변화로 인해 지속적으로 증가할 것으로 예상되나, 향후 에너지 소비증가율은

1) 잠정치임. 기준년도 조정에 의한 조정결과를 추후 발표할 예정임.

점진적으로 둔화될 전망이다.

- 우리나라 총에너지 수요는 2020년까지 연평균 3.8%씩 증가하여 2020년에 361.2백만 TOE로 1994년의 약 2.6배 수준으로 증가할 것으로 예상됨. 전망구간별로는 향후 2000년까지는 연평균 7.2%, 그후 2010년까지 연평균 3.3%, 그후 2020년까지 연평균 2.3% 증가할 것으로 예측되고 있어 소비증가 추세는 점진적으로 안정될 전망이다.
- 1인당 에너지소비비는 '94년 3.09 TOE에서 지속적으로 증가하여 2000년에는 1992년의 OECD 평균수준(4.8 TOE)에 근접한 4.5 TOE에 이를 것이며, 2020년에는 7.1 TOE 수준에 이를 것으로 예상됨.
- 에너지원단위(에너지/GNP)는 '94년 0.59 TOE/백만원(1990년 불변가격기준)에서 점차 감소하여 2020년에는 0.40 TOE/백만원을 기록할 것으로 예측되고 있어 연평균 1.5%씩 원단위가 개선되는 추이를 나타낼 것으로 전망됨.

나. 원별 Mix의 환경 친화적 변화

- 에너지원별 수급구조에서 예측되는 주요한 특징은 석유가 여전히 주종에너지의 역할을 담당하고, 석탄의 비중이 감소하면서 상대적으로 원자력 및 천연가스의 비중이 증가하는 이른바 환경 친화적 에너지Mix로의 변화가 나타난다는 점임.
- 석유소비비는 연평균 2.8% 증가하여 2020년에는 1994년 소

비수준의 2배 수준인 176.1 백만 TOE에 이를 전망이다. 총 일차 에너지 수요에서 차지하는 석유의존도는 1994년 62.9%에서 2000년에는 55.6%, 2020년에는 48.8%로 낮아질 전망이다.

- 원자력 수요는 2020년까지 연평균 5.1%의 증가가 예상되며, 1차에너지중 구성비중은 1994년 10.7%에서 2000년 13.2%, 2010년 16.1%로 지속적으로 높아지다가 2020년에는 14.7%로 다소 낮아질 전망이다.
- 천연가스(LNG)는 전망기간중 연평균 7.3%의 높은 수요증가 추세를 보일 것으로 전망되어 2020년의 수요규모는 1994년 수요규모의 6.2배에 해당하는 36,203천톤에 이를 전망이다. 일차에너지중 구성비중은 '94년 5.6% 수준(연간 586만톤)에서 2020년에는 13.0%수준(연간 3,620만톤)으로 높아질 전망이다.
- 무연탄 수요는 소득증가에 따른 고급에너지의 선호현상에 의해 지속적으로 감소되어 1차에너지중 구성비중이 '94년 2.6%수준에서 2000년 0.6%, 2020년 0.1% 수준으로 감소할 전망이다. 반면 유연탄 수요는 발전부문의 수요증대로 인해 지속적으로 증가하여, 소비비중이 1994년 16.9%에서 2020년 19.3%로 높아질 것으로 전망됨.
- 신재생에너지는 2000년 이후 보급확대가 급속히 이루어져, 소비비중이 1994년 0.7%에서 2020년에는 3.7%로 크게 증가할 전망이다.

주요 에너지 경제지표 전망

	1994	2000	2010	2020	연평균증가율 (1994-2020)
에너지수요(백만TOE)					
1차에너지	137.2	208.7	288.3	361.2	3.8%
최종에너지	112.2	164.5	229.2	284.7	3.7%
총석유수요	86.4	116.0	151.1	176.1	2.8%
전력수요(천GWH)	146.6	239.3	365.6	461.7	4.5%
화석에너지	120.6	177.5	233.5	293.3	2.6%
에너지/GNP	0.59	0.58	0.47	0.40	-1.5%
1인당 에너지소비(TOE)	3.09	4.46	5.80	7.14	3.3%
1인당 석유소비(TOE)	1.94	2.48	3.04	3.48	2.3%
1인당 전력소비(Kwh)	3,296.5	5,114.0	7,358.2	9,129.0	4.0%
석유 의존도(%)	62.9	55.6	52.4	48.8	-1.0%
수입 의존도(%)	96.0	97.7	96.7	95.8	-0.01%
(원자력 제외)	(85.4)	(84.4)	(80.6)	(81.1)	-0.2%
화석연료 비율(%)	87.9	85.0	81.0	81.2	-0.3%

1차 에너지 수요 전망

	1994	2000	2010	2020	연평균증가율 (1994-2020)
석유(천배럴)	621,498	838,775	1,091,188	1,267,908	2.8%
LNG(천톤)	5,860	15,380	23,312	36,203	7.3%
석탄계(천톤)	42,660	64,065	80,166	106,818	3.6%
유연탄	35,111	60,935	77,036	105,507	4.3%
무연탄	7,549	3,130	3,130	1,311	-6.5%
수력(GWH)	4,098	4,850	5,430	5,376	1.1%
원자력(GWH)	58,651	110,520	186,000	212,503	5.1%
신재생(천TOE)	906	2,429	7,009	13,383	10.9%
합계(천TOE)	137,235	208,747	288,328	361,172	3.8%
구성비(%)					
석유	62.9	55.6	52.4	48.8	
LNG	5.6	9.6	10.5	13.0	
석탄계	19.4	19.9	18.1	19.4	
유연탄	16.9	19.3	17.6	19.3	
무연탄	2.6	0.6	0.4	0.1	
수력	0.7	0.6	0.5	0.4	
원자력	10.7	13.2	16.1	14.7	
신재생	0.7	1.2	2.4	3.7	
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	

최종 에너지 수요 전망

	1994	2000	2010	2020	연평균증가율 (1994-2020)
석유(천배럴)	554,923	805,549	1,071,021	1,262,551	3.2%
석탄계(천톤)	28,092	28,425	29,496	30,685	0.3%
유연탄	22,735	27,925	28,996	30,185	1.1%
무연탄	5,357	500	500	500	-8.7%
신재생(천TOE)	906	2,227	6,558	12,653	10.7%
전력(GWH)	146,541	239,281	365,577	461,729	4.5%
열에너지(천TOE)	460	1,570	2,970	4,330	9.0%
도시가스(Mil.M3)	3,864	10,053	19,947	30,977	8.3%
합계(천TOE)	112,206	164,535	229,234	284,661	3.7%
구성비(%)					
석유	68.2	67.4	64.6	61.6	
석탄	15.8	11.3	8.5	7.1	
유연탄	13.4	11.2	8.4	7.0	
무연탄	2.4	0.1	0.1	0.1	
신재생	0.8	1.4	2.9	4.5	
전력	11.2	12.5	13.7	14.0	
열에너지	0.4	1.0	1.3	1.5	
도시가스	3.6	6.4	9.1	11.4	
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	