



IEEJ

KIEE 2006 Annual Conference

Electricity Supports Energy Society in the Future

장래의 에너지 사회를 지탱하는 전기

Takashi NOJIMA

노지마 타카시

President of the IEEJ

일본전기학회회장

July 12th, 2006

1. 지구환경과 에너지
 - (1) 지구생명의 역사
 - (2) 고갈되어 가는 에너지자원
 - (3) 지구온난화에의 대응
2. 장래의 에너지자원은 어떻게 선택할 것인가
 - (1) 장래의 1차 에너지자원
 - (2) 2차 에너지자원으로서의 전기 에너지
3. 향후 일본 전기학회의 과제

그림 1: 지구환경과 에너지

- 46 억 년 전 무렵
- 지구의 탄생
- 40 억 년 전 무렵
- 물의 생성
- 38 억 년 전 무렵
- 생명의 탄생
- 20 - 22 억 년 전 무렵
- 산호에 의한 대기중 탄산가스의 고정화
- 4 억 년 전 무렵
- 오존층 형성의 시작
- 3 - 4 억 년 전 무렵
- 지상 위의 식물 진화

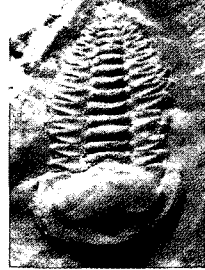
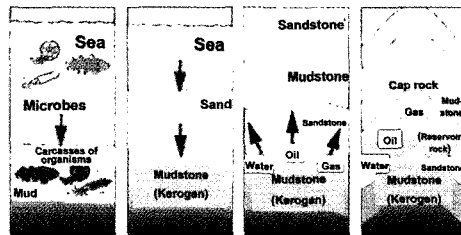
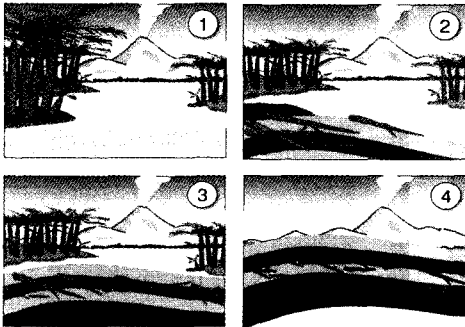


그림 2: 화석 에너지의 생성과 인류의 탄생

- 석탄- 식물의 진화로 변성한 산림이 원재료
- 석유/LNG -플랑크톤이나 동식물의 사해가 원재료



- 인류의 탄생 - 450 만년 전 경
- 지구역사 46억년을 1년으로 치면-
인류의 출현은 12월 31일 오후 4시



그림 3 : 인구의 추이

■ 산업혁명 후의 급격한 인구 폭발

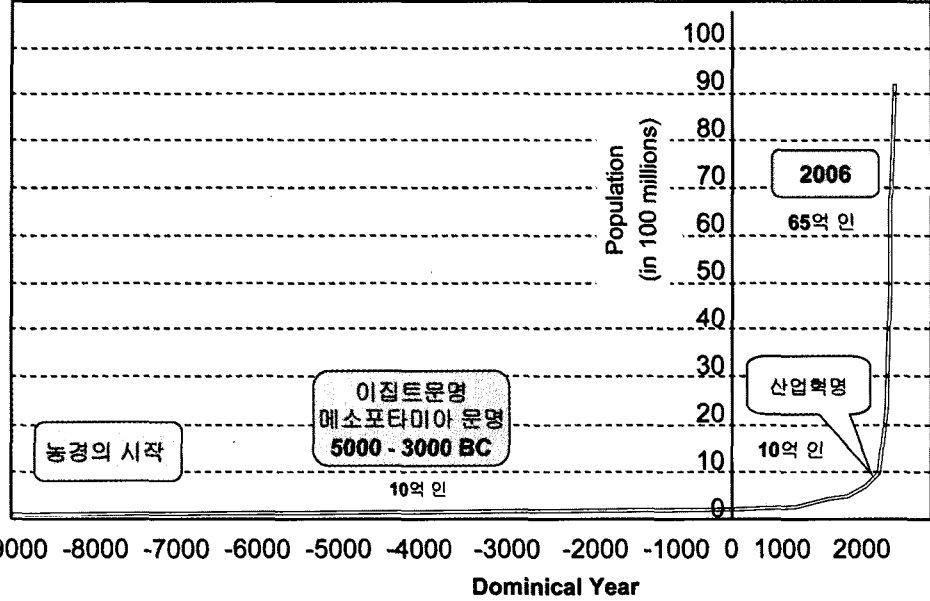


그림 4 : 에너지 소비량의 추이

■ 에너지 소비량은 인구의 증가와 동시에 급격으로 증가

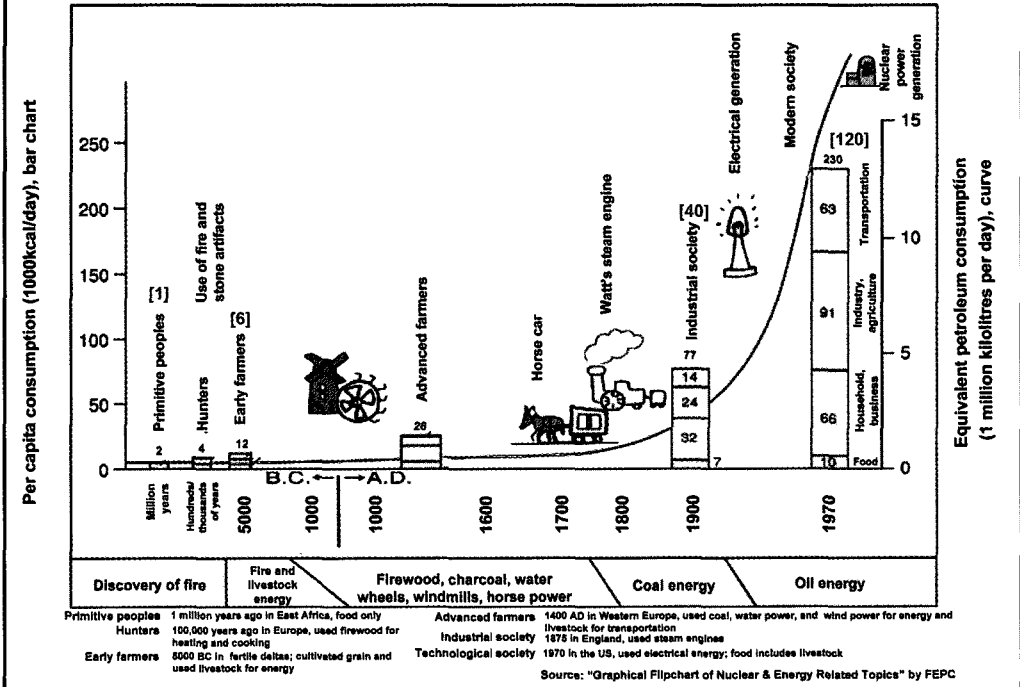


그림5 : 공급된 에너지원의 추이

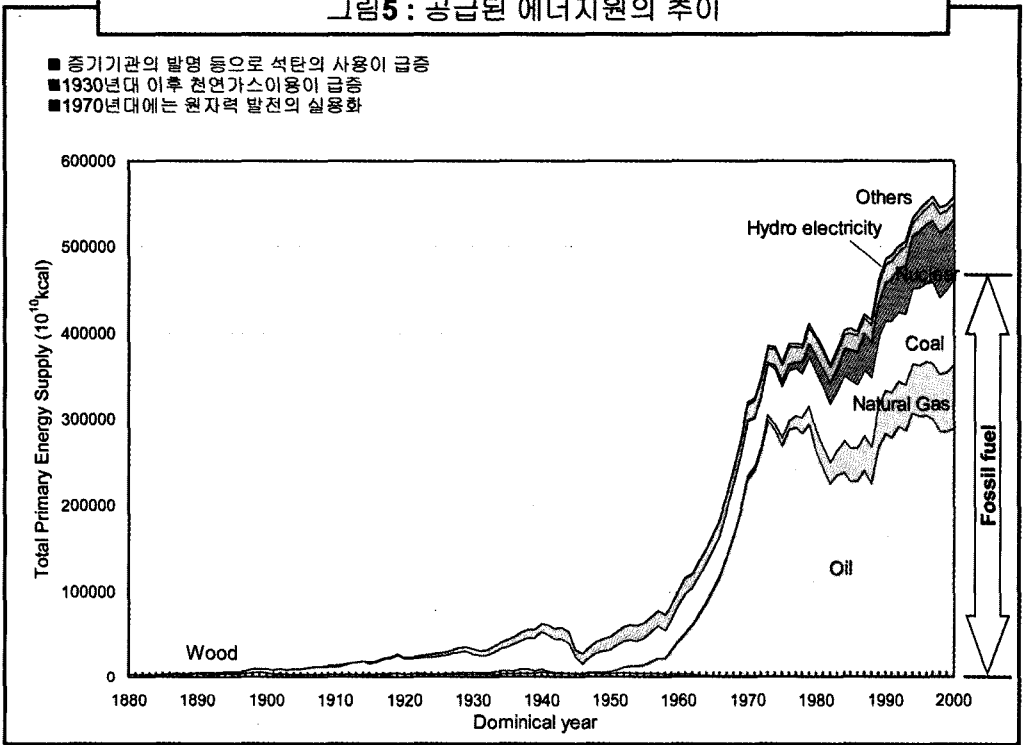


그림6 : 에너지 자원에 따른 생산량 비율

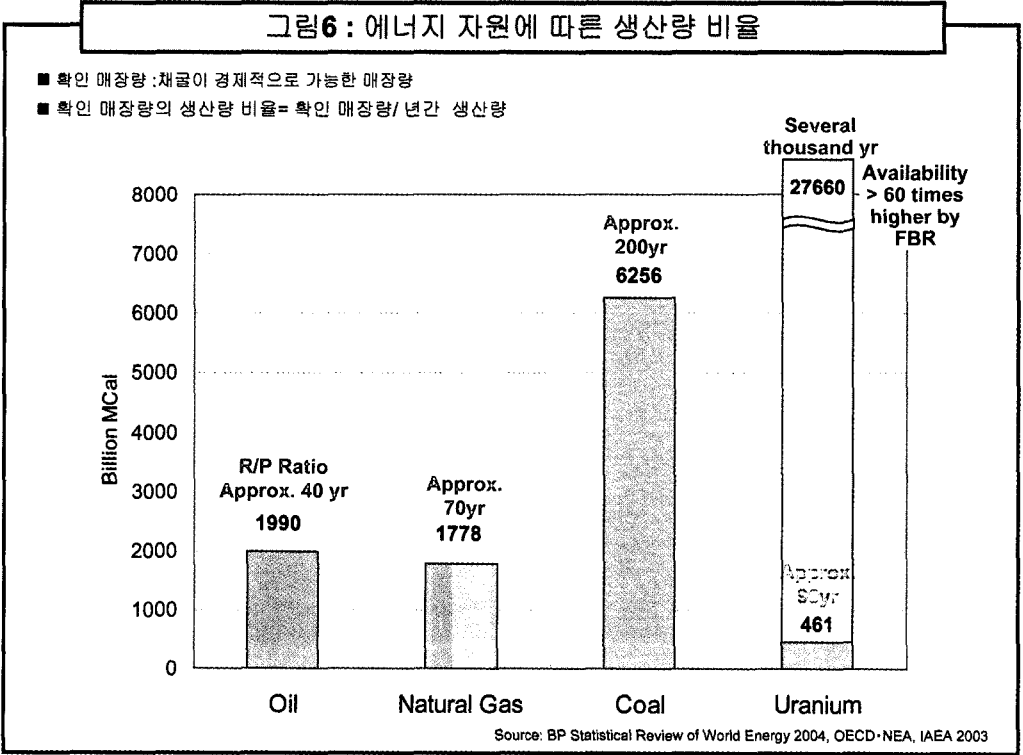
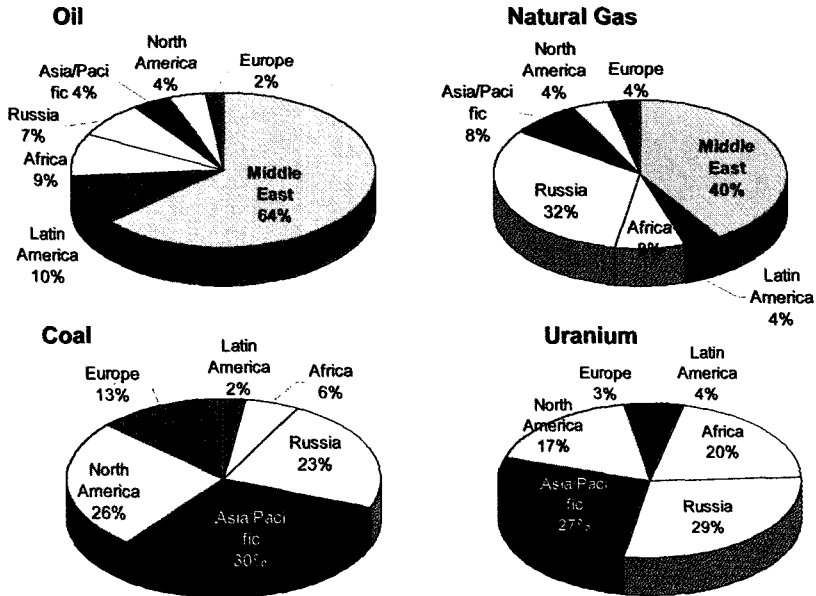


그림 7 : 에너지 자원의 지역적 편차

■ 석탄과 우라늄은 지역적 편차가 적다.

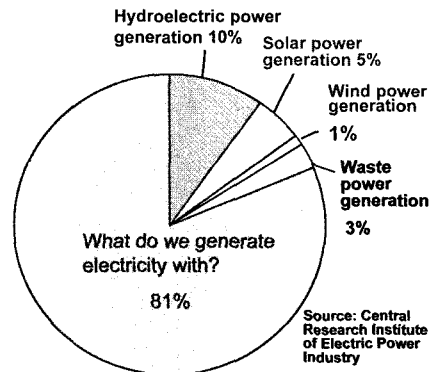


Source: BP Statistical Review of World Energy 2004, OECD-NEA, IAEA 2003

그림 8 : 재생가능 에너지의 개발

[일본국내 재생가능 에너지의 개발 분포]

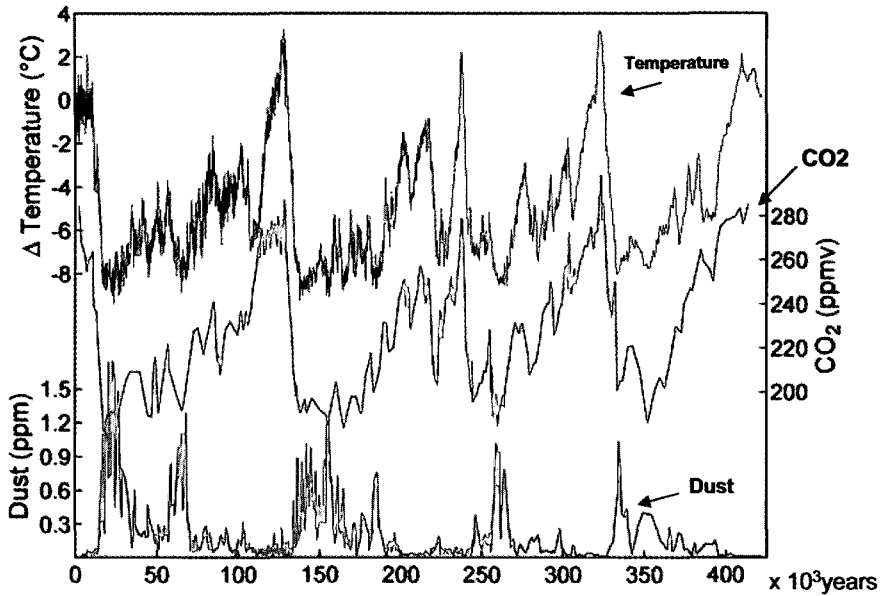
- 수력 발전의 개발은 점차 곤란해 진다.
- 풍력, 태양력 등의 자연 에너지를 최대한으로 개발해도 현재 사용에너지의 20%정도에 머문다.



Source: Central Research Institute of Electric Power Industry

Renewable Energy type	Condition for calculations
Solar power generation	Below is a calculation assuming that solar panels are installed on all buildings, homes and on highway sound isolation panels throughout Japan. •Installed area: 4.7 million km ² •Panel output: 100 W/m ² •Rate of utilization : 12%
Wind power generation	Installed at all possible locations within the country. •Rate of utilization: 20%
Waste power generation	Generating electricity by burning the entire nation's burnable waste by "Super Waste Electrical Generation"(Rate of utilization: 25%).

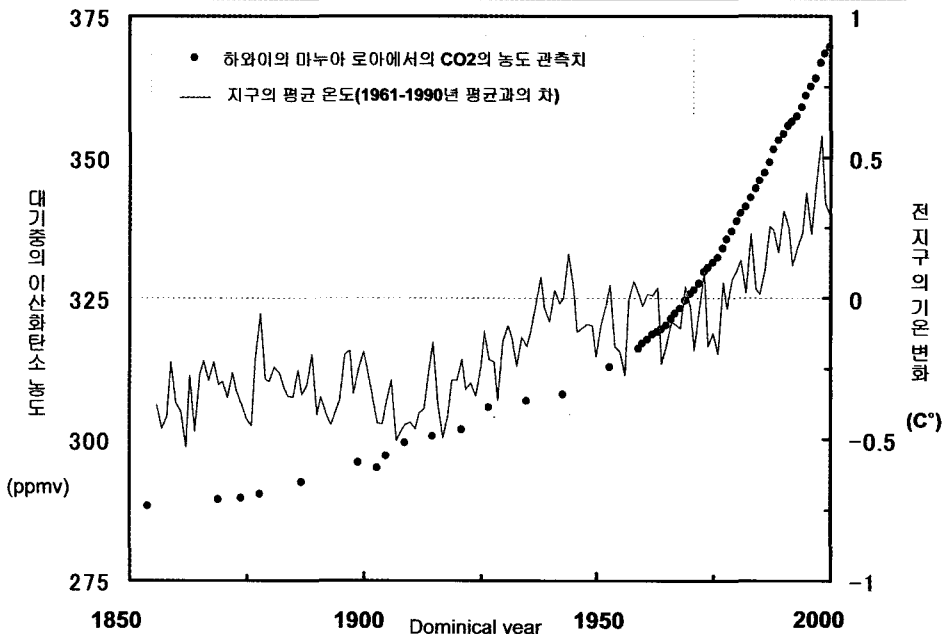
그림 9 : 장 기간에 걸쳐 본 지구온도와 CO₂의 추이



남극 보스톡 기지에서 과거 40만년의 기온과 CO₂의 경년 변화

Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC)

그림 10 : 단 기간에 걸쳐 본 지구온도와 CO₂의 추이



Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC)

그림 11: 화석연료 소비에 의한 CO₂ 배출량과 대기중의 CO₂ 농도의 추이

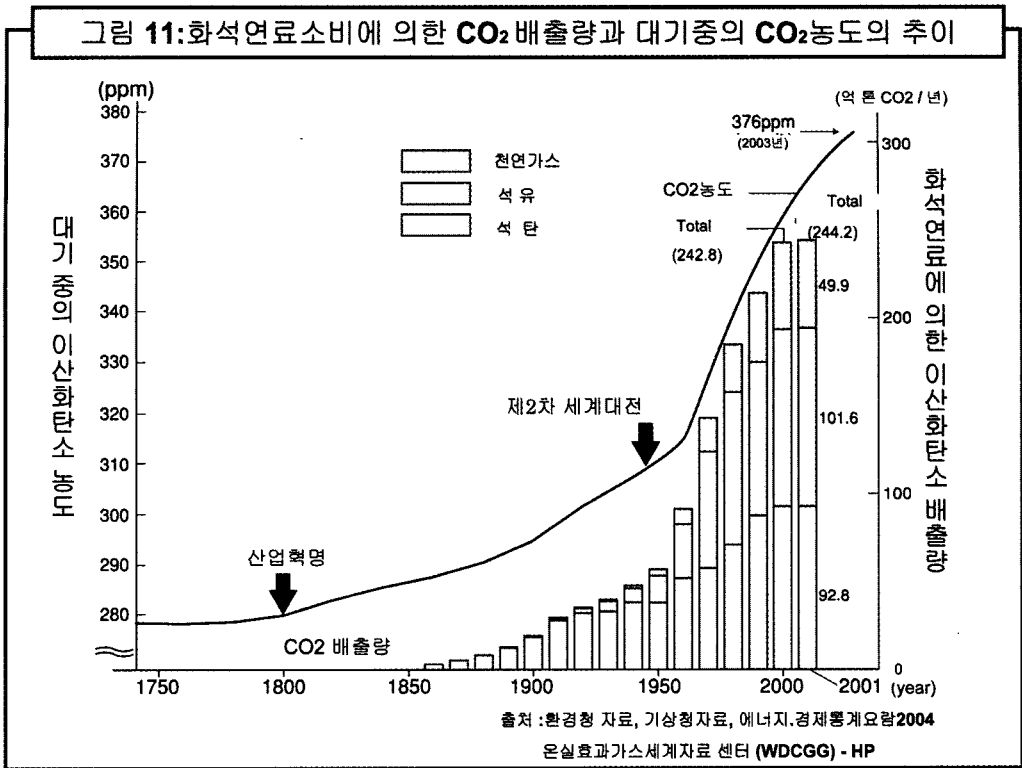


그림 12: 가스 온실효과의 메커니즘

■ 온실효과의 메커니즘

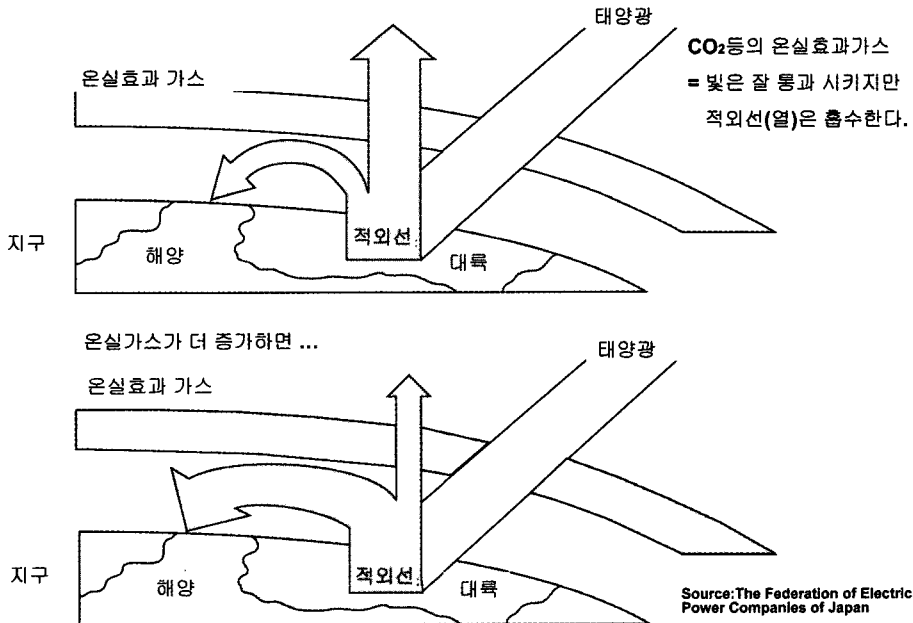
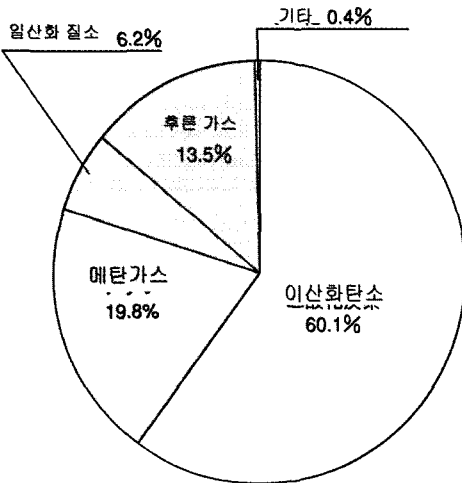


그림 13: 배출 가스별 지구 온난화에 끼치는 영향 정도

■ 온실효과 가스 중 이산화탄소의 영향율이 최대

산업혁명 이후 인위적으로 배출된 온실가스에 의한 지구 온난화에의 직접적 영향을 (1998년 현재)



Source: Central Research Institute of Electric Power Industry

지구 온난화 계수

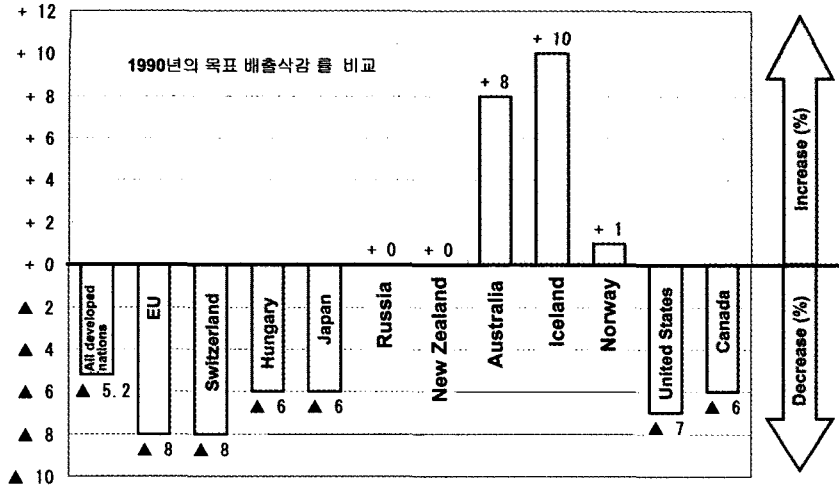
온실효과 가스	지구 온난화 계수 (Ratio to CO ₂ : 100-year integral period)
Carbon dioxide (CO ₂)	1
Methane (CH ₄)	21
Nitrous oxide (N ₂ O)	310
Hydro fluorocarbons (HFC)	140 to 12,100
Per fluorocarbons (PFC)	6300 to 12,500
Sulfur hexafluoride (SF ₆)	23,900

그림 14 : 지구 온난화 방지 활동

- 1992년 5월: "기후 변동에 대한 체결 Framework Convention on Climate Change (COP)" 이 UN총회에서 채택
- 1997년 12월: "제 3차 Framework Convention on Climate Change (COP3)"가 교토도에서 개최, 지구 온난화 방지내용으로 의정서 채택
- 2005년 2월: 의정서의 정식발행

Greenhouse gas	Carbon dioxide (CO ₂), methane (CH ₄), nitrous oxide (N ₂ O), hydro fluorocarbons (HFC), per fluorocarbons (PFC), sulfur hexafluoride (SF ₆)
Base year	1990 (base year can be 1995 for HFC, PFC, and SF ₆)
Target year	5-year average for 2008-2012
Reduction target	Minimum 5% reduction among developed countries
Kyoto mechanism	Emissions Trading, Joint Implementation, Clean Development Mechanism (CDM), CO ₂ sinks
Conditions for agreement coming into force	At least 55% of total emissions by at least 55 signatory countries

그림 15: 교토오 의정서에 의한 가스 배출량 목표



Source: Ministry of the Environment data and others

석탄, 석유, 천연가스 등의 화석에너지 소비량의 삭감과 흡물화가 최종적인 과제

그림 16: 화석 에너지의 대체 에너지

■ 화석에너지 (석탄, 석유, 천연가스등)

화석에너지 절대량의 한계

화석에너지 사용으로 온실효과 가스 발생

장래에는 화석에너지 사용 중단이 불가피

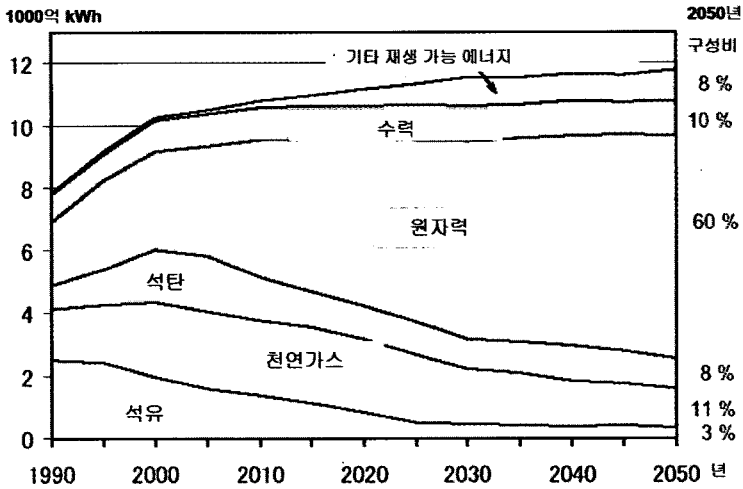
■ 재생가능 에너지(수력, 태양력, 풍력 등)

- 지구환경에 끼치는 영향이 적다.
- 자원 공급량으로서 많이 기대할 수 없다.
- 다른 기존에너지에 비해 생산 코스트가 높다.

■ 원자력 에너지

- 다른 에너지와 비교해 생산 코스트 면에 손색이 없고 환경에의 영향도 적다.
- 증식로 (FBR)의 채용에 의해 화석 에너지 보다 훨씬 많은 자원량을 확보할 수 있다.
- 장래에 해수중의 우라늄이 사용 가능하게 되면 자원량은 방대하다.

그림 17: 화석 에너지의 대체 에너지

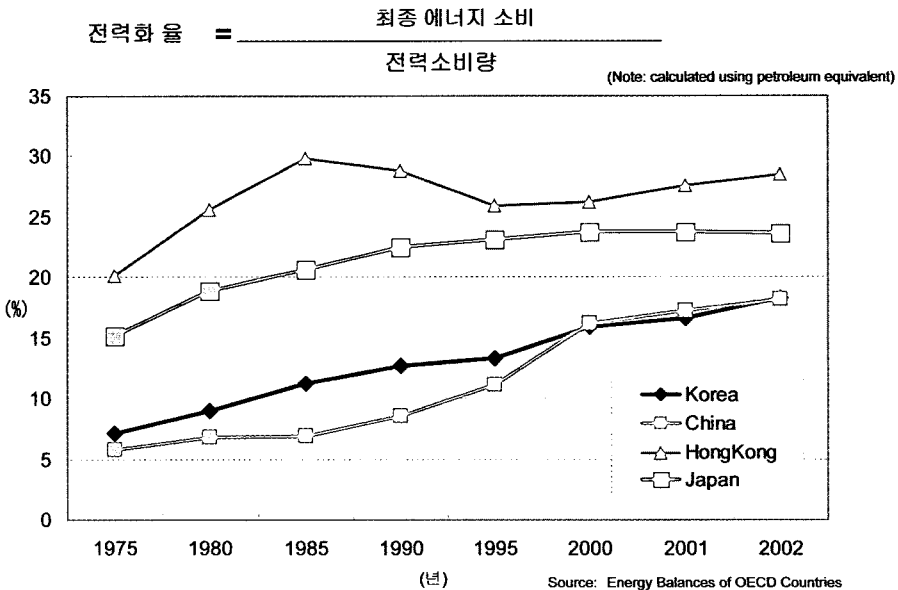


원자력에너지 사용이 확대됨으로 인한 재생에너지의 구성비

Source: Japan Atomic Industrial Forum, summary of long-term energy supply-demand scenario

원자력 에너지가 장래의 1차 에너지자원 역할
 재생가능 에너지는 보완적 역할

그림 18 : ICEE각국, 지역의 전력화율 추이

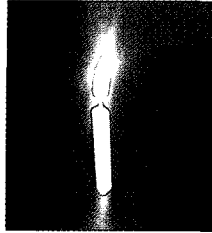


향후 전력화율은 계속 증가될 것으로 예측된다.

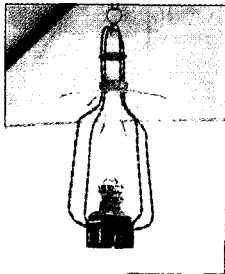
그림 19: 1차 에너지의 용도 - 불빛의 경우-



모닥불



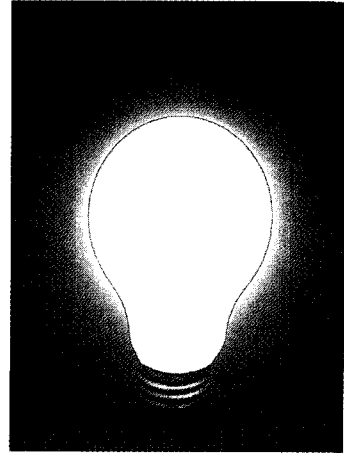
촛불



램프



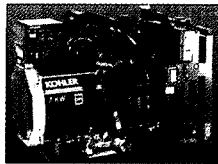
가스등



전기불

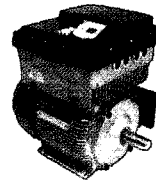
그림 20: 1차 에너지의 용도 - 동력의 경우-

공장에서 사용되는
동력



Reciprocating engine: 13%

VS



Motor: 37%

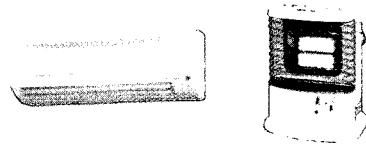
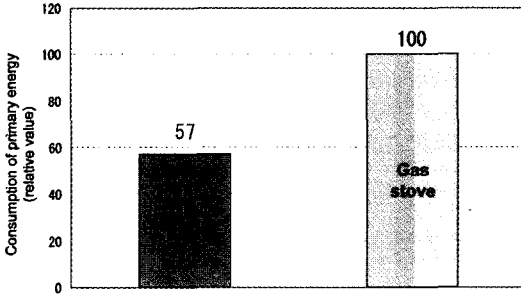
자동차의 동력

Type	Combined efficiency	Assumption
Gasoline engine	13%	Petroleum transportation / refinement efficiency: 84%
Diesel engine	16%	Petroleum transportation / refinement efficiency: 88%
Hybrid	31%	Petroleum transportation / refinement efficiency: 84%
Electric vehicles (AC motor)	19% (lead battery) 22% (lithium ion)	Electrical loss during shipment: 65% Electrical loss during battery charging: 30% (lead), 15%(lithium ion)
Fuel cell vehicles (Hydrogen)	10% (electrolysis) 16%(natural gas)	Hydrogen production efficiency from electrolysis of water: 37% Hydrogen production efficiency from natural gas: 58%

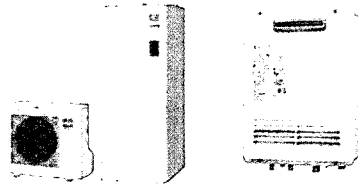
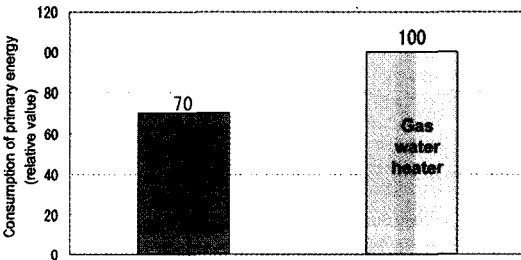
Source: Central Research Institute of Electric Power Industry: Next generation energy concept

그림 21: 1차 에너지의 용도 - 열의 경우 -

Heating - high efficiency heat pump air conditioner vs. gas stove



Supplying hot water - heat pump water heater vs. gas water heater



Source: Central Research Institute for Electrical Power Industry

그림 22 : 전기는 장래가 대면하는 에너지 문제의 해결책을 제공

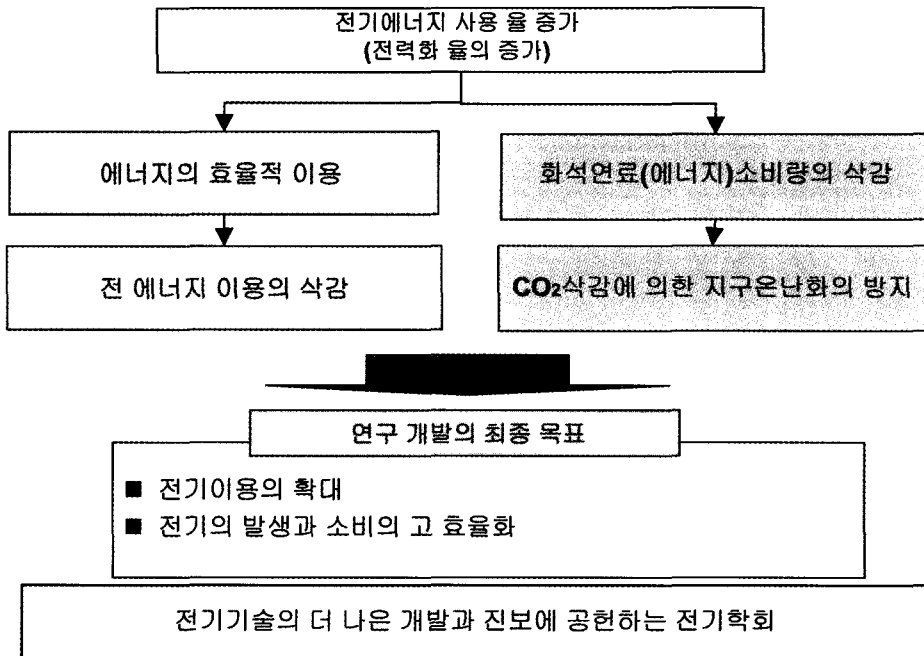


그림 23: 2006년도 일본전기학회IEEJ 활동 계획

1. Peer review의 추진

- 부문활동, 국제활동의 추진과 전개

2. 정보 발신의 추진

- 공통 영자 논문집의 발행
- 부문 논문집의 국제화

3. 인재육성의 추진

- 기술자의 계속 교육 등의 추진

4. 사회개발 활동의 추진

- “IEEJ 프로페셔널 제도”의 구축
- 청소년과 일반 사회인의 개발활동

5. 학회 조직운영 기반의 강화

그림 24: KIEE와 IEEJ의 교류의 경위

1994년 3월 : KIEE 와 IEEJ 협력협정을 체결

- 전국대회에의 중역인사 상호 방문
- 양 학회 기술발행물의 교환
- 심포지엄, 세미나의 공동개최
- 전문가, 연구자의 상호파견



- 부문레벨에서의 활동에까지 관계가 진전
 - 2005년: IEEJ 전력과 에너지 부문대회에서의 특별 파넬 디스커션
 - 2006년: 기초, 재료, 공통부문 대회에서의 한일합동 셋션과 특별공연
 - 산업응용 부문에 대한 ICEMS2006을 공동개최

보다 많은 기술교류의 터를 확대하고자 노력하고 있습니다.