



한국 에너지 시스템의 분석과 진단



경북대학교

2015. 9. 5

진상현

upperhm@knu.ac.kr

인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives

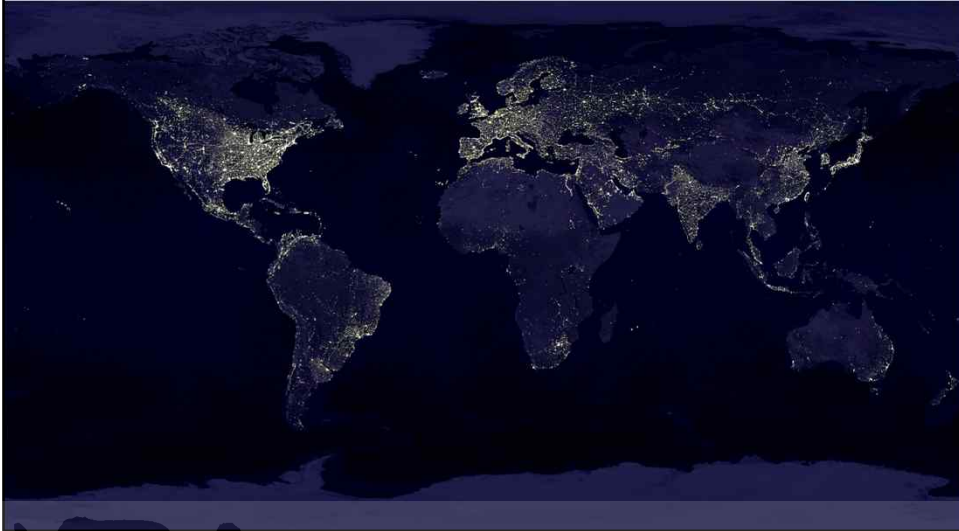


I . 에너지 정책의 중요성



I . 에너지 정책의 중요성

- 유럽연합(EU) 전신? EC ← Euratom, EEC, ECSC (유럽석탄철강공동체 1952)



인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives



I . 에너지 정책의 중요성

• 에너지정책 유형

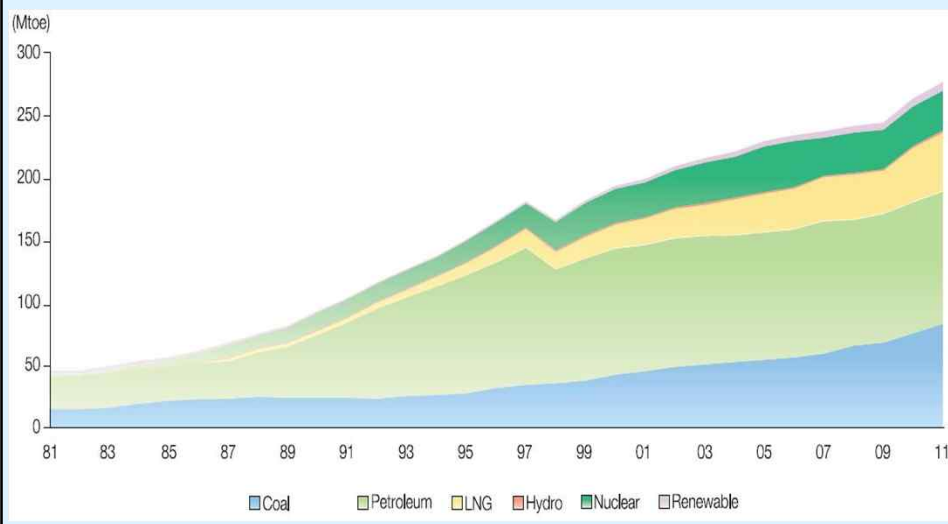


II. 에너지 수요관리 정책

인간과 기억의 아카이브
Human & Memory Archives

II. 에너지 수요관리 정책

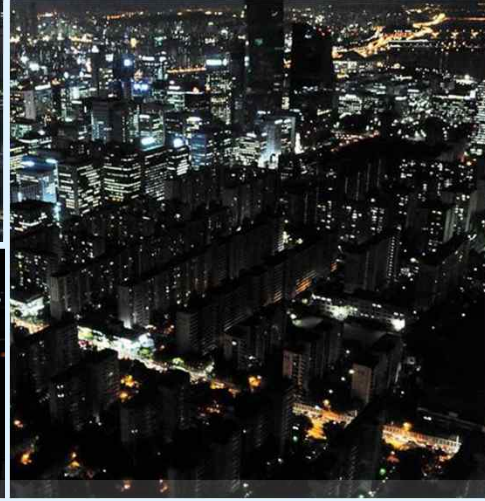
- 1차 에너지 소비량 / 최종에너지





II. 에너지 수요관리 정책

- 사상 초유의 9.15 정전사태



인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives



II. 에너지 수요관리 정책

- 사상 초유의 9.15 정전사태





II. 에너지 수요관리 정책

• 끝나지 않는 에너지 대란 (2012.6.21)

-정전 대비 위기대응 훈련

시간	단 계 (예비전력 : 만kW)	훈련 내용	
		절전 훈련	대국민 예고
14:00	경 계 (200~100)	· 전국민 절전참여 (공공기관 의무단전) · 승강기 감속구조, 교통통제 훈련 등	· TV(KBS) 실황중계, 라디오 방송 · 민방위 재난경보(사이렌, 1차) · 대규모 수용가(50만kW이상 31만) 절전요청
14:10	심 각 (100이하)	· 전국민 절전참여 지속 · 28개 시범건물 실제 단전	· TV(KBS) 실황중계, 라디오 방송 지속 · 민방위 재난경보(사이렌, 2차) · 대규모 수용가(50만kW이상 31만) 절전요청
14:20	경보해제	· 훈련성과 평가(절전효과 분석) 및 홍보	

인간과 기억의 아카이브

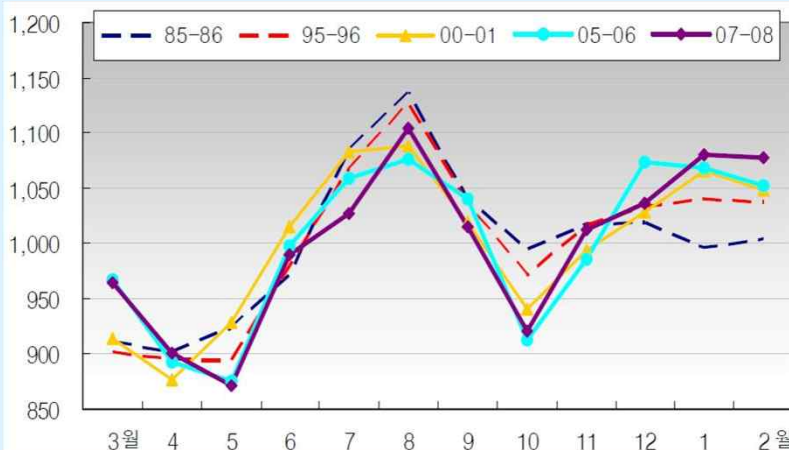
Human & Memory Archives



II. 에너지 수요관리 정책

• 해결되지 않는 의문

-겨울철 전력부족? (계절별 피크)



정부 정책 ?



II. 에너지 수요관리 정책

- 미국 로키마운틴연구소의 애머리 로빈스와 독일 부퍼탈연구소의 바이제커는 효율개선정책이 경제적으로도 타당하다는 주장을 제기함(Lovins and Hennicke, 1999)

- **4배 시나리오(factor four scenario) 전략**

$$\frac{\text{복지}}{\text{에너지}} \rightarrow \frac{\text{복지} \times 2}{\text{에너지} \times 1/2} \rightarrow 4 \times \frac{\text{복지}}{\text{에너지}}$$

인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives



II. 에너지 수요관리 정책

기후변화 대응의 비전과 목표



제17대 대통령직인수위원회
국가경쟁력강화특별위원회
'기후변화·에너지대책TF팀'
2008년 2월 13일 발표자료



II. 에너지 수요관리 정책

• 과거의 에너지 수요관리 정책

- 1970년대 석유파동 에너지 절약
- 이후: 캠페인성 절약운동 (예산, 조직, 인력의 부재)

• 지금의 에너지 수요관리 정책

- 에너지이용합리화법
- 절약추진단 설립(2009.7.23) → 신산업정책단 (2015.7.6)
- 에너지관리공단
- 목표관리제
- 공공기관

➡ 정책부재



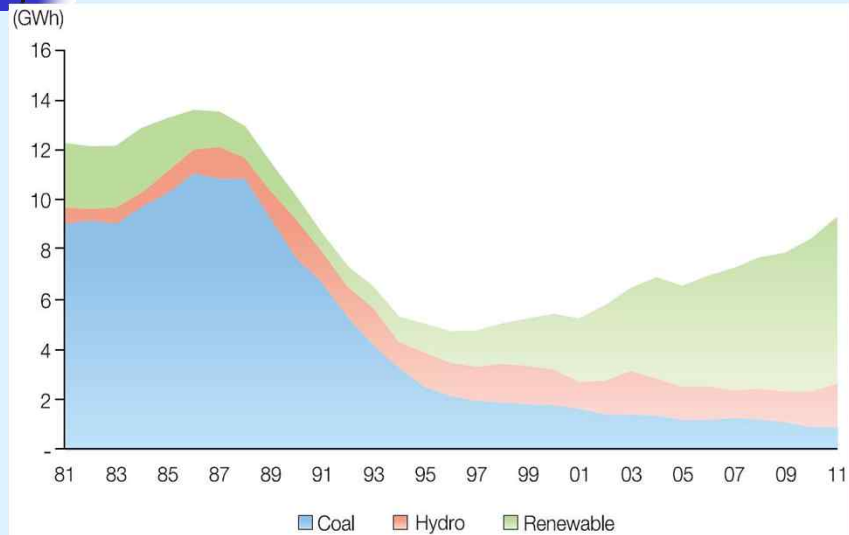
인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives



III. 에너지 공급관리 정책

III. 에너지 공급관리 정책



에너지 생산량 (자료: Energy Info Korea, 2012)

III. 에너지 공급관리 정책

● 에너지 공급관리정책의 핵심

– ‘어떤’ 에너지를 ‘얼마나’ 공급할 것인가?

● 에너지의 공급량

– 많을수록 좋다(more is better) / 적을수록 좋다(less is better)

– 수요관리의 제기 → 공급·수요 모두 지속가능에너지로의 전환

● 에너지원의 종류

– Mumford의 에너지 복합체(energy complex): 에너지원+기술

– 생태에너지 기술시대: 나무, 가축

– 화석에너지 기술시대: 석탄, 석유

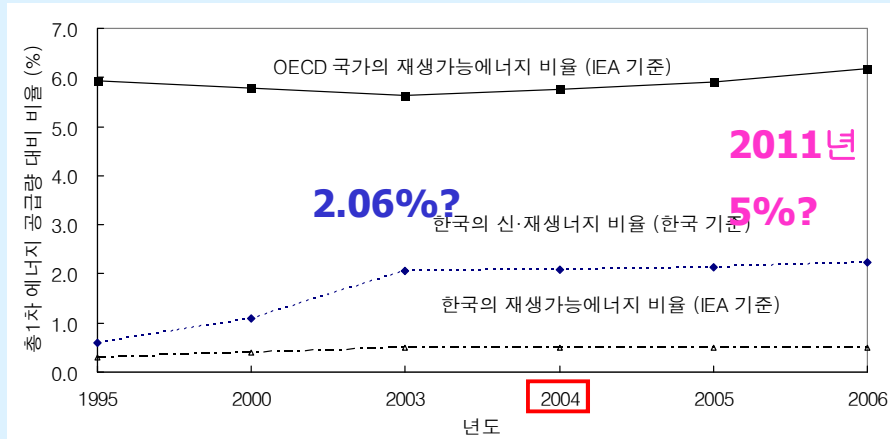
– 신재생에너지 기술시대: 풍력, 태양광 등





III. 에너지 공급관리 정책

• 한국의 재생가능에너지 비중



• 자료: IEA(2007)와 산업자원부 신재생에너지센터(2006)를 근거로 작성

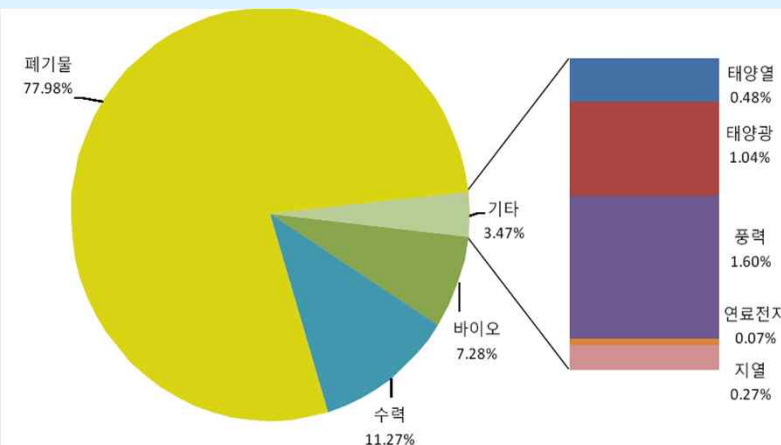
인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives



III. 에너지 공급관리 정책

• 폐기물 의존적인 구조



• 자료: 에너지관리공단, 2008.

• 재생불가능한 폐기물은 신재생에너지가 아님



III. 에너지 공급관리 정책

- 녹색성장위원회에 지식경제부가 보고한 「신재생에너지산업 발전 전략」은 2015년까지 40조원을 투자해서 세계 5대 신재생에너지 강국으로 육성한다는 국가비전 제시
- 태양광을 '제2의 반도체', 풍력을 '제2의 조선 산업'으로 육성

자료: 신재생에너지산업 발전 전략 (2010. 10. 13)

비 견		2012년 8대, 2015년 5대 신재생에너지 강국으로 도약			
		▶ 2015년 세계시장 점유율(%) : 태양광 15 - 풍력 15			
태양광	폴리실리콘	'09년	'12년	'15년	
	잉곳·웨이퍼	14.4	18	18	
	셀	7.1	12	12	
	모듈	4.1	8	15	
	발전시스템	4.2	9	15	
풍력	발전시스템	-	5	15	
	부품	4	8	15	
목 표					
		▶ 2015년까지 민·관 합동으로 40조원(민간 33, 정부 7) 투자 ▶			
		향 후 추 건 과 제			
Ⅰ 전략적 R&D 및 사업화		Ⅱ 산업화 촉진 시장창출	Ⅲ 수출 산업화 촉진	Ⅳ 기업 성장기반 강화	
- 핵심원천기술 - 부품·소재·장비 - 기술중심 중소·중견기업 육성		10대 그린 프로젝트 집중 - 지원제도 혁신	- 해상풍력 로드맵 - 중합지원시스템 - 수출기업 육성	- 금융·세계 지원 - 전문인력 양성 - 규제 개선	

인간외기억아카이브

Human & Memory Archives



IV. 위기의 에너지 정책

IV. 위기의 에너지 정책: 국내

• 공급관리정책의 현실



연구번호: 「환경정책」 제21권 제1호, 2013. 3. 1~27

신재생에너지 지방보급사업의 제도 개선에 관한 연구: 성과주의 예산제를 중심으로

A Study on the Improvement of Regional New and Renewable Energy Project: Focusing on Performance Based Budgeting

진상현**·김대현***
Sang-Hyeon Jin·Dae-Hyun Kim

Korean government has expanded the subsidy to new and renewable energy (NRE). But the situation has changed, because the harmful consequences of this subsidy were recently criticized by the current government. In other words, it is evaluated that the economic feasibility and efficiency was decreased by ignoring regional characteristic in the process of NRE project. In order to solve these kinds of problems, the Presidential Committee on Green Growth declared that the budget of regional NRE project would be allocated on the basis of assessing the performance in last year. But the government has not introduced performance based budgeting in regional NRE project yet. So this paper checks the theoretical discussion on 'performance based budgeting' and tries to find way to improve regional NRE project. In conclusion, it suggests five strategies on the basis of performance based budgeting: simple allocation, regional allocation, basic security allocation, moving average allocation, pilot allocation. Performance based budgeting in regional NRE project will be helpful for the government to achieve the goal, because the president-elect promised that she would enhance the support for NRE.

핵심주제어: 녹색성장, 정부업무평가, 지역지원사업, 품목별 예산제
Key Words: Green Growth, Government Performance Evaluation, Regional Assistance Project, Line Item Budgeting

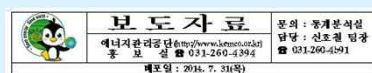
* 본 연구는 2011년도 지식경제부의 지원으로 한국에너지기술연구원(KETRI)의 지원을 받아 수행된 연구과제이다(과제번호: 2011T200100710). 제1회 초안을 도와준 서울대학교 이준기 학생에 감사드리는 바이다.
** 경제대학교 행정학부 조교수, 교수이자
*** 농업경제연구소

인간외기억아카이브

Human & Memory Archives

IV. 위기의 에너지 정책: 국내

• 수요관리정책의 현실



국내 에너지다소비사업장 2013년 에너지사용량 통계 발표

- 산업부문 에너지사용량 전년 대비 1.2% 증가 -

- 에너지관리공단(이사가장 변경됨)은 연간 2,000tce 이상의 에너지를 사용하는 에너지다소비사업장의 2013년 에너지사용량 분석 결과를 발표하였다.
 - ◆ 에너지이용효율리피 제3조 제1항에 따라, 연간 에너지 2,000tce 이상 사용하는 에너지다소비사업장은 매년 1월 31일까지 전년도 에너지사용량, 열역학적 효율, 단위 생산량에 신고하여야 함
 - '13년 총 신고업체 수는 3,598개 업체로 전년 대비 10.6% 증가하였으며, 신고업체의 에너지사용량(발열부분 제외)도 82,981천tce로 전년 대비 1.5% 증가하였다.
 - (Ton of Oil Equivalent) : 환산 1톤이 갖는 열량으로 10°C를 함량
 - 에너지다소비사업장 중 산업부문의 에너지 사용량은 80,542천tce로 전년 대비 1.2% 증가하였으며, 신고업체 수 증가율(전년대비 10.7% 증가)을 고려하면 실질적인 에너지사용량은 감소된 것으로 파악된다.
 - 산업부문 전년 대비 에너지사용량 증가율을 업종별로 보면, 화공 업종에서 4.5%, 열병합발전 사업장 등이 포함된 산업기타 업종에서 3.9% 증가한 반면,
 - ◆ 장유업종의 고도화시설 가동률 및 일부 업종에 따른 열병합발전시설 추가가동
 - 금속 업종에서는 열처리 증가(전년대비 15.2% 증가)에도 불구하고 철강업종의 에너지사용량 감소로 전년 대비 에너지사용량이 1.2% 감소하여 산업부문 전체 증가율이 감소한 것으로 파악된다.
 - 업종별 에너지사용량 점유율은 금속이 33.90천tce로 전체 사용량의 42.1%를 차지하였고, 화공(22,057천 tce) 및 산업기타(15,626천 tce) 업종에서 각각 27.4% 및 19.4%를 차지하였다.



IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 후쿠시마 원전사고 개요

- 사고 등급: 4등급 → 7등급
- 사후 경과: 1년 뒤 냉온 정지 → 최종 원전폐로 40년 예상



• 전세계 원자력 국가정책의 변화

- 일본(한국의 쌍둥이): 신규 중단 & 기존 40년 제한 → 사실상 탈핵 전환
- 미국(원전대수 1위): 1979년 쓰리마일섬 사고 이후 30년 중단, 최근 2기
- 독일(적녹연정 성립): 탈핵 전환 지속(2011)
- 프랑스(원전의존 1위): 원전비중 대폭 축소(80% → 50%)
- 중국(원자력 르네상스): 2020년 50기 추가계획 → 승인 유보

인간과 기억의 아카이브

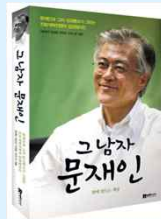
Human & Memory Archives



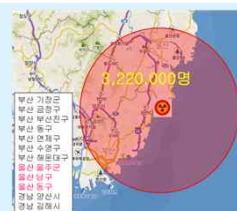
IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 2012년 대선에서 후보자들의 원자력 공약

- ① 박근혜 (원전 안전?) ② 문재인 (단계적 축소) ③ 안철수 (적극적 축소)

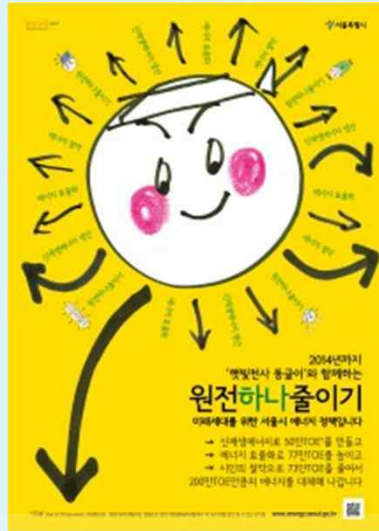


• 후쿠시마 이후 지역의 충격



IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 후쿠시마 이후 지역의 변화



29일 고리1호기 폐로 종대 분수령

소방안전 기자
2015-04-19 [12:38:00] | 수정시간: 2015-04-20 [11:29:24] | 1면

노후 원전인 고리1호기 폐로 여부에 대한 정부 방침이 오는 29일 종국될 것으로 보인다.

산업통상자원부는 29일 국회 산업통상자원위에 '제7차 전력수급기본계획'에 대한 청안보고를 실시한다. 산업부는 올 상반기까지 7차 전력수급기본계획을 발표할 예정이다. 이날 국회 보고는 확정안이 아닌 초안을 기본으로 진행된다. 현재 산업부 초안에 고리1호기가 포함돼 있는지는 불투명한 가운데 이날 국회 산업통상자원위에서는 고리1호기 폐로 여부가 결정될 것으로 예상된다.

산업부 7차 전력계획 국회보고
계획서 빠져야 폐로 가점사실화

7차 전력수급기본계획에 고리1호기가 폐로될 경우 정부의 고리1호기 폐로 방침은 가장 확실한지 아닌지 확인할 경우 고리1호기는 재연결 수순에 들어갈 가능성이 높다.

이에 따라 부산지역 시민 환경단체를 중심으로 구성된 '고리1호기(폐로)시민운동본부'는 7차 전력수급기본계획에 고리1호기를 재연결하기 위한 다각적인 움직임에 착수했다.

부산 17일 부산지역 국회의원 중 새누리당 배덕광 국회의원의 19일에는 이진목 의원을 통해 고리1호기 7차 전력수급기본계획에서 배제할 수 있도록 지역 정치권이 역할을 해줄 것을 요청했다. 21일에는 새정치민주연합 조광래 의원과도 만나기로 했다.

인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives

IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 후쿠시마 이후 지역의 변화

지역
영덕군의회, 원전건설 주민투표 결정... 갈등 본격화 되나?

2015-04-20 10:00 | 2015-04-20 10:00

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

지역
영덕군의회, 원전건설 주민투표 결정... 갈등 본격화 되나?

2015-04-20 10:00 | 2015-04-20 10:00

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

영덕군의회는 19일 열린 임시회에서 영덕발전소 건설 찬반을 묻는 주민투표 요구 결의안을 채택했다고 밝혔다.

국제
김제남 "원전 수명연장시 자치단체장 등의 의무화" 법안 발의

2015-04-20 10:00 | 2015-04-20 10:00

신규원전을 건설하거나 수명연장을 신청할 경우 지방자치단체의 장의 동의를 발도록 하는 '원자력안전법' 개정안이 발의됐다.

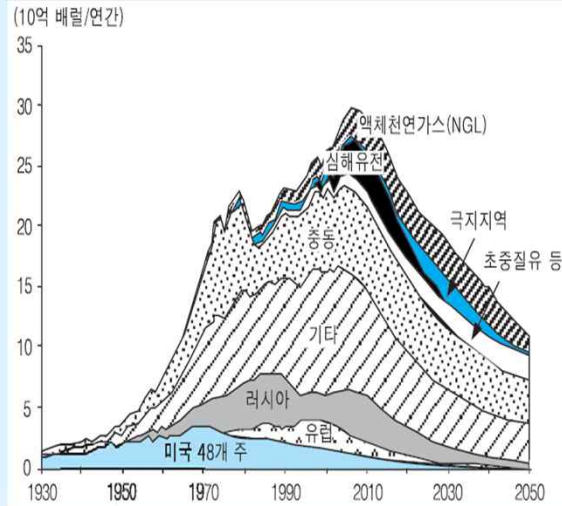
이법안은 장외남 김제남 의원의 대표발의로 장진호, 서기호, 박종환, 심상철, 강종원, 장하나, 전순목, 임수경, 이원욱, 김성근, 문병호, 이원희, 박원호, 최원식, 유승희 의원 등 총 16명이 30일 공동발의했다.

개정안에는 원전을 건설하거나 수명연장을 신청할 경우 주민 의견수렴 과정에서 지방자치단체의 장의 동의를 받아 제출하도록 하는 내용을 담고 있다.



IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 석유생산의 정점 (Hubbert Curve, 1956)



인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives



IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 석유 시대의 종말: 2004년~2008년新高유가

보도 자료	2008. 7.6(일)	
	관계부처 합동 (경제협력개발기구·국제에너지기구·환경안전·문화체육관광부·금융위, 국무총리실)	연락처 Tel. 2110-5422
'08. 7. 6(일) 10:00 이후 사용바랍니다.		

공공부문 7.15부터 '승용차 홀짝제(2부제)' 시행
총리주재 「초고유가 대응 에너지 절약대책」 관계장관회의 개최

□ 정부는 한승수 국무총리 주재로 금일(7.6) 08:00 관계 장관 회의를 개최하여 국제유가 급등에 대응한 정부차원의 에너지 절약 대책을 마련하였다.

□ 우선, 사회전체적인 에너지 절약 분위기 조성을 위해 공공부문은 에너지 10% 감축을 목표로 솔선수범하고, 민간부문에 대해서는 경계를 위축시키지 않으면서 불요불급한 에너지 사용을 억제하는 방향으로 절약 조치를 권장하기로 했다.

○ 공공부문은 ▲ 승용차 홀짝제(2부제) 실시(7.15부터) ▲ 관공차 운행 30% 감축 ▲ 적정 실내온도 및 승강기 사용제한 강화 ▲ 공공시설물의 경관조명 사용금지 및 가로등 격등제 등 강도 높은 에너지 절약 조치를 시행

• 공공기관의 범위 : 중앙정부(43개), 지자체(22개), 교육청(199개), 기타 공공기관(공공기관의 운영에 관한 법률에 따른 305개 기관) 등 총819개 기관

LOGO와 로고

저유가에도 계속되는 탈 석유
PV-EV 시대가 오고 있다

1. 유가 급락 이후
2. 멈추지 않는 탈 석유 트렌드
3. 석유 대체 경쟁과 저탄소 에너지의 부상
4. 맺음말

국제유가의 급락에도 불구하고 세계경제의 회복세가 부진하고 석유수요도 안정되고 있다. 유가 하락-세계경기 침체-석유수요 둔화가 계속되면서 유가의 회복이 쉽지 않다. 세계경제의 회복세는 유가의 안정과 낮아진 유가 하락의 영향이 과거처럼 나타나지 않고 있다.

석유수요가 낮아져 석유가 제1 에너지원에서 경쟁 잃어가는 '탈 석유' 현상은 수. 환경경제의 강화 수. 그 한 이유이다(에너지 가격 하락에 의해 힘을 받고 있다. 자동차 연비 상승 등 석유 절약과 전기차 보급 등 석유 대체 노력으로 산정되는 이미 석유수요의 저조를 조나 감소세가 지속되고 있으며, 다양한 석유수요가 확대될 것으로 보이는 개도국도 점차 석유수요를 줄여나갈 전망이다. 또한 기상 이변과 각종 재해, 재난방지를 위한 환경경제의 강화는 더 힘을 주고 있다. 에너지 소비의 50% 이상을 석유에 의존하는 수송 분야에서는 전기자동차 사용자는 배터리의 가용 용량이 한계로 부딪히게 될 전망이다.

석유와 천연가스 등의 공급 확대의 에너지 수요의 둔화, 바이오에너지, 풍력, 태양광 등 에너지 원의 다변화로 에너지원 간의 경쟁도 심화될 것으로 보인다. 이산화탄소 배출이 거의 없고 발전 효율이 높으며 가격이 낮아지는 천연가스, 풍력발전이 확대되고 있는 태양광, 에너지 생산 프로세스, 친환경성 측면에서 시간이 갈수록 우위를 점해 나가기 때문이다. 저가 및 가용성이 커질 것이다. 따라서 태양광(PV)-전기자동차(EV) 사회가 현실적인 대안으로 부상할 것으로 예상된다.

탈 석유 시대로 에너지의 부상은 발전 및 수송 부문을 비롯한 다양한 산업부문의 구조와 관행을 바꿀 혁신 기술 혁신으로 직면할 것이며 그 변화의 속도는 예상보다 빠를 수도 있다. IT 부문 등에서 빠르게 진행되는 변화와 함께 그런 산업의 기반으로 한 에너지 산업에서의 변화에 앞서가는 차세대 산업경제의 우위를 확보할 수 있을 것이다. ■

IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 21세기를 규정하는 세 가지 키워드

Thomas Friedman

From Wikipedia, the free encyclopedia

For other people of the same name, see Tom Friedman (disambiguation).

Thomas Loren Friedman (born July 20, 1953) is an American journalist, columnist and author. He writes a twice-weekly column for *The New York Times*. He has written extensively on foreign affairs including global trade, the Middle East, globalization, and environmental issues and has won the Pulitzer Prize three times.

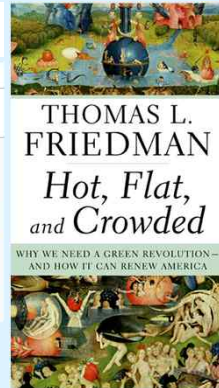
Contents [hide]

- Biography
- Journalism career
- Awards and recognition
- Writing style
- Views and opinions
 - Globalization
 - Terrorism
 - Kosovo War
 - Iraq



오바마노믹스의 핵심으로 떠오른 '코드 그린'의 모든 것
CODE GREEN
뜨겁고 평평하고 붐비는 세계

토머스 프리드먼 지음 | 최정임 옮김 | 21세기북스 | 2009년 12월



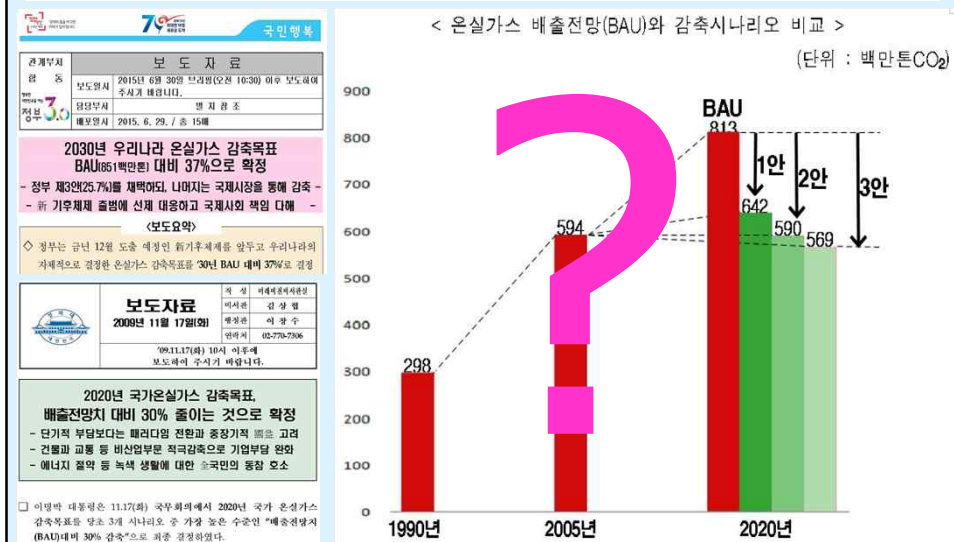
- 기후변화 · 인구증가 · 세계화
- 화석연료의 고갈: 2004-2008 新고유가 배럴당 150\$
- 기후변화: 2005 교토의정서 발효

AD → 에너지·기후시대(ECE: Energy-Climates Era)

인간과 기억의 카이브
Human & Memory Archives

IV. 위기의 에너지 정책: 국제

• 기후변화와 에너지





감사합니다

upperhm@knu.ac.kr

인간과 기억의 아카이브

Human & Memory Archives