

세션2

장기 에너지 믹스 전략

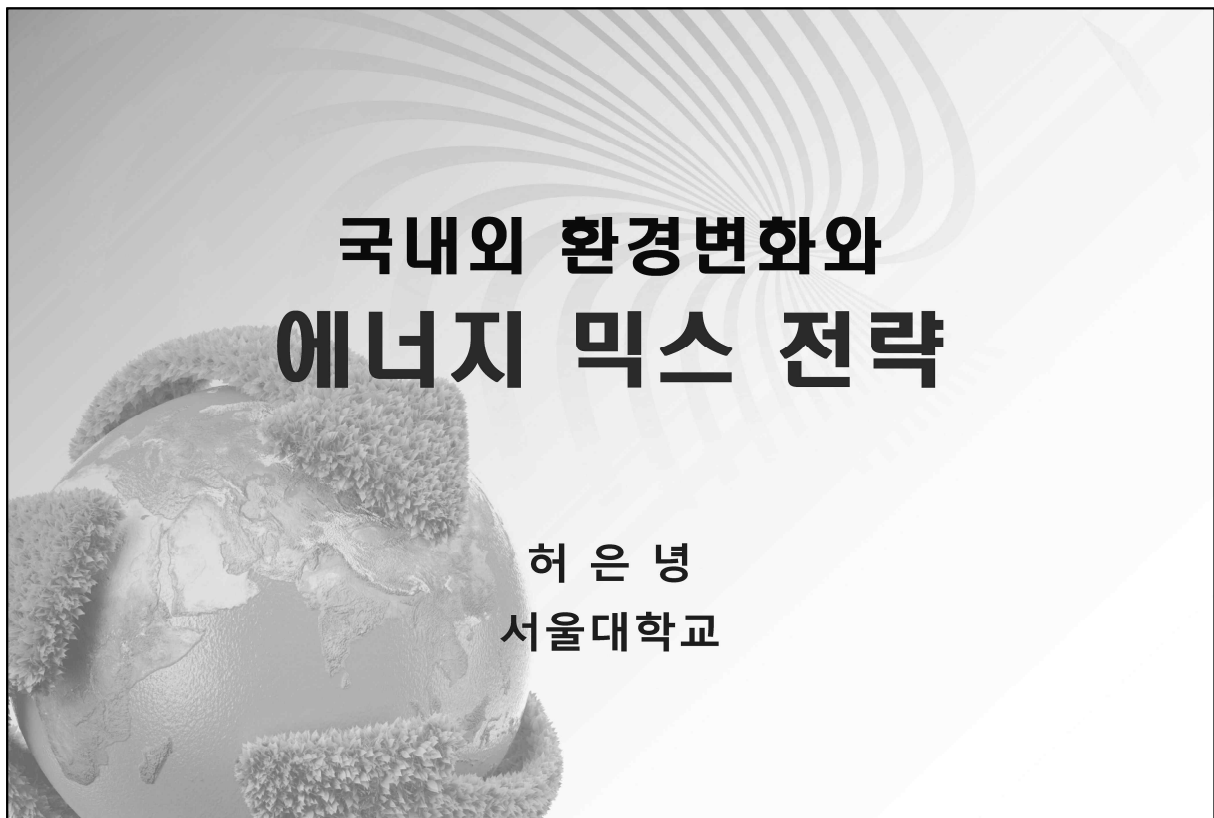
주제발표 2

국내·외 환경변화와 에너지 믹스 전략

허 은 녕

(서울대학교 교수)







우리나라 에너지 믹스 변화

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 『에너지경제연구』 발간 10주년 기념 포럼

정부주도로 에너지 믹스 변화 유도

연대	주요 에너지 믹스 변화
1950~1960년대	석유수입 및 국내무연탄 증산 주유종탄 / 주탄종유
1970~1980년대	원자력, 천연가스 및 유연탄 도입 탈 석유 및 다변화 석유위기 / 산업개발 / 경제성장
1990년대	수요관리, 가격자유화 국내 석탄 / 전력 / 가스산업 구조조정 온실가스감축 / 에너지-환경-경제 연계
2000년대	재생에너지, 해외자원개발, 기술R&D 저탄소 녹색성장 / 청정에너지 에너지 자립 / 자주개발 / 효율화

제1차 국가에너지기본계획 (2008. 8)

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 『에너지경제연구』 발간 10주년 기념 포럼

5대 비전 중 자립사회/탈석유사회 등이 에너지 믹스와 관련

5대 비전	지표	2006년	2030년
에너지자립사회구현	석유가스자주개발률	3.2%	40%
	신재생에너지보급률	2.2%	11%
탈석유사회로의 전환	석유의존도	43.6%	33%
	화석에너지의존도	83%	61%
에너지 저소비사회로의 전환	에너지원단위	0.347	0.185
더불어 사는에너지사회구현	에너지빈곤층 비율	7.8%	0%
에너지기술 수출국 도약	에너지기술 수준	선진국대비 60%	세계최고 수준



에너지 믹스 이슈 - 국내외 환경변화 1

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 '에너지경제연구' 발간 10주년 기념 포럼

1. 기후변화협약 / 자발적 온실가스 감축

제약조건의 설정 방식 및 시기

2. 신재생에너지

물리적 공급가능용량 변동 : 기술개발속도 / 입지조건
분산형/가전제품형 에너지원 : 통계/계획의 한계
민간주도형 : Grid-Parity 이후의 계획 한계

3. 에너지 가격

현재가격(요금)의 문제 - 원가 / 적정가격 : 수요예측 오차
정보부족 - 신규(비전통)에너지원 / 탄소가격 : 결과오차

자발적 온실가스 감축목표 (2009)

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 '에너지경제연구' 발간 10주년 기념 포럼

3안으로 결정 : 에너지 믹스의 변화를 필수적으로 요구

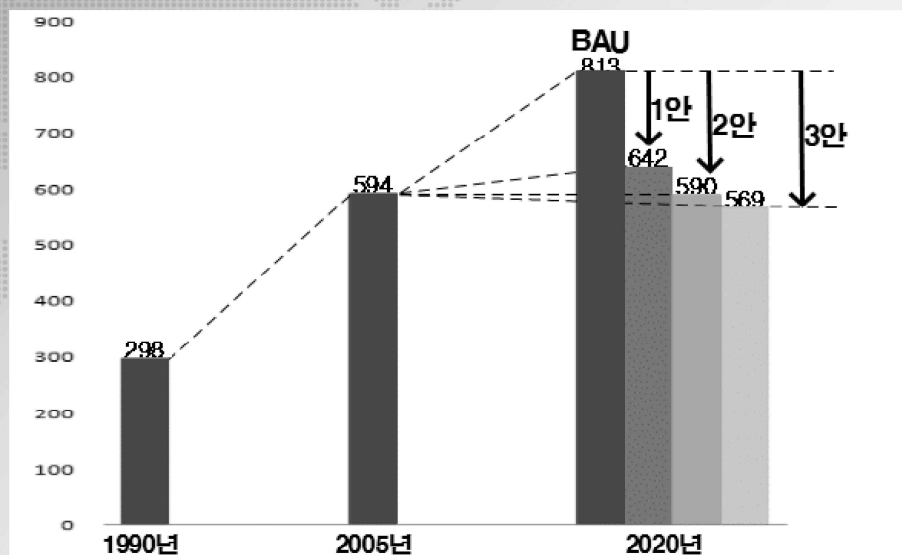


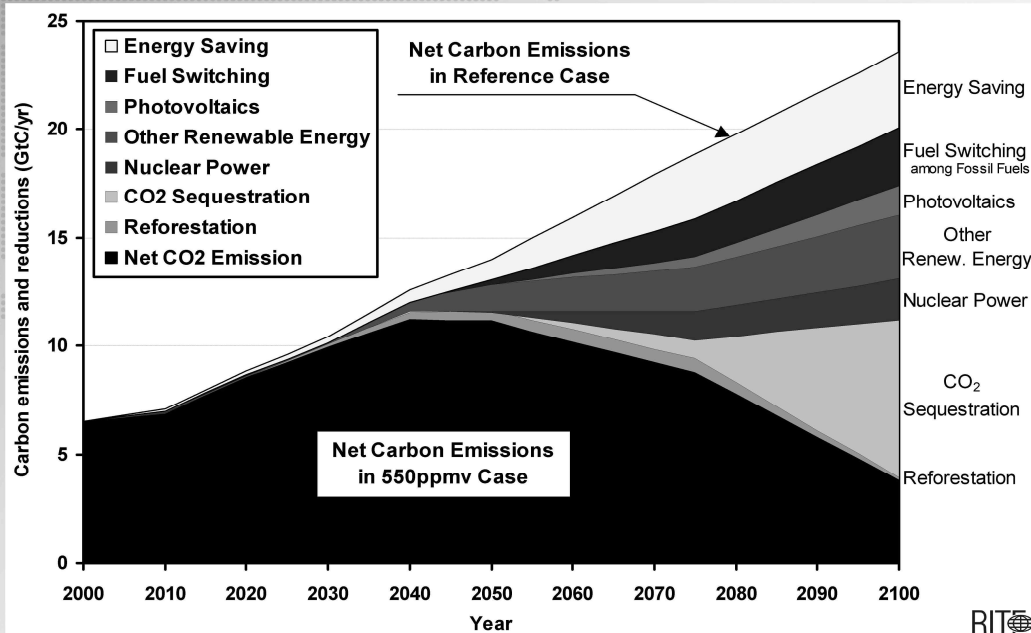
그림: 녹색위



어떤 Option ?

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 『에너지경제연구』 발간 10주년 기념 포럼

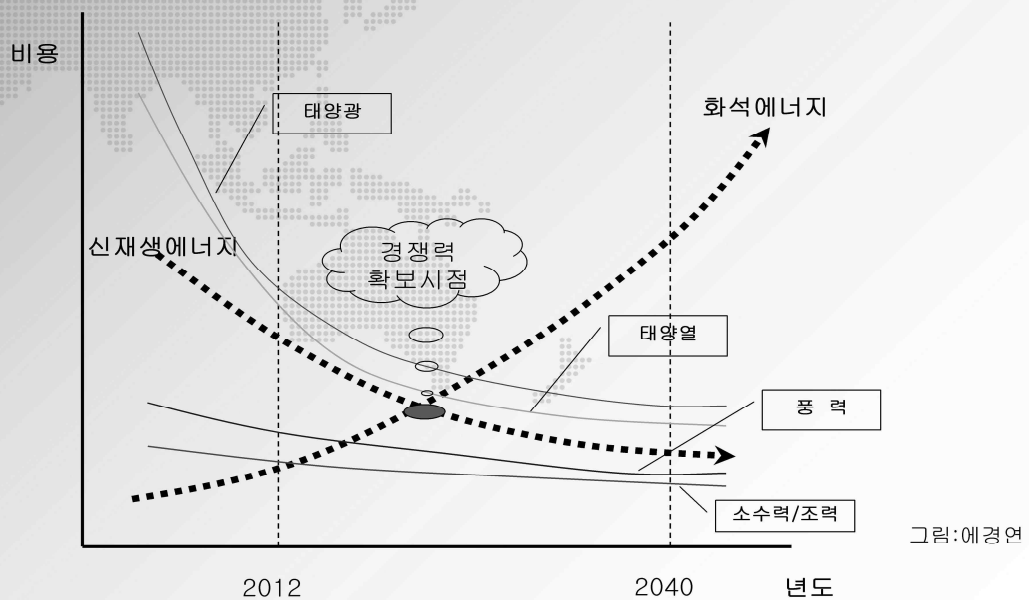
Technological Options for 550 ppmv Stabilization



신재생에너지 - GP 이후 공급 계획?

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 『에너지경제연구』 발간 10주년 기념 포럼

- **Grid Parity : 전통에너지 발전단가 = 신재생에너지 발전단가**
 - 기술진보, 산업구조, 시장변화 (수요 및 공급요인) 요인들에 영향





에너지 믹스 이슈 – 국내외 환경변화 2

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 '에너지경제연구' 발간 10주년 기념 포럼

4. 수송용 에너지의 다양화

전기자동차 / 수소연료전지자동차 / Bio-fuel / 내연기관

5. 에너지기술개발 계획과의 연계

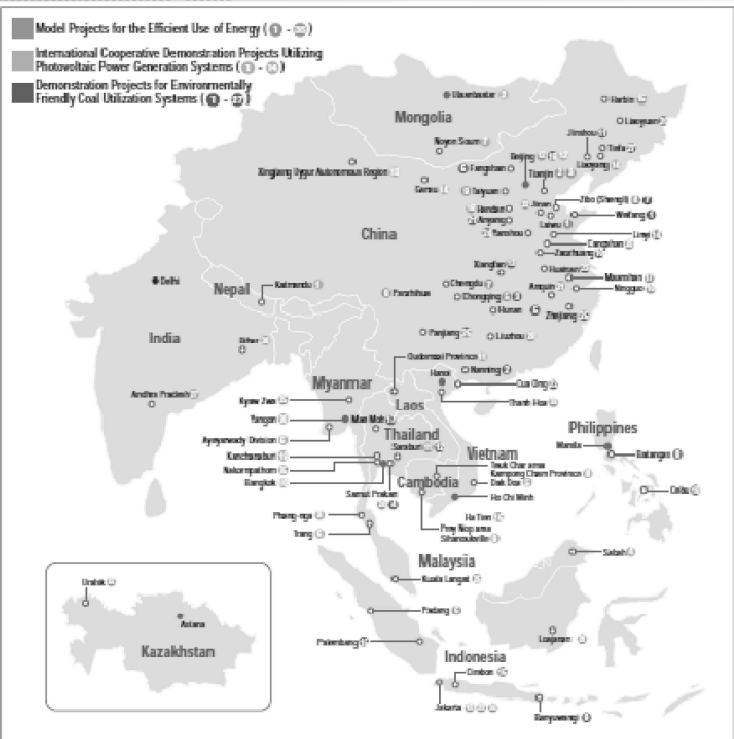
에너지절약기술기기 / 수소연료전지/ 신재생에너지
"CCS"
기술개발계획과의 연계

6. 에너지 산업의 수출산업화

석유제품 수출 / 원자력발전소 수주 / package-deal
기존 내수용 산업에서 수출용 산업으로 변화 중
국내산업 경쟁력 / 수출파급효과 고려한 정책수립
"녹색성장"의 성과 표현

일본의 아시아 국가 에너지 시범사업

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 '에너지경제연구' 발간 10주년 기념 포럼





에너지 믹스 이슈 – 국내외 환경변화 3

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 『에너지경제연구』 발간 10주년 기념 포럼

7. 북한 factor

북한 에너지 연계 및 공급 옵션의 고려
에너지원 / 예비율

8. 대륙(러시아)연계

천연가스 (PNG) 전력 (원자력발전소) 연계 제안 중
국내 에너지 공급 제약 풀려 – 에너지확보방식에서의 변화
계통 연계형 에너지 수입에 맞는 mix 산정 model 개발

9. 해외자원개발사업의 성과/계획의 연결

유연탄 자주개발율 50%에 근접
국내무연탄 이후 20년만에 abundant 에너지 사용 우선 이슈 제기

해외자원개발기본계획 정책목표 ('01~'10)

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 『에너지경제연구』 발간 10주년 기념 포럼

전략 광종	석유	천연 가스	유연탄	우라늄 광	동광	철광	아연 광	희토류 광
1차 (2010)	10%	30%	30%	10%	20%	10%	20%	5%
2차 (2013)	15%	30%	35%	10%	20%	20%	40%	10%
3차 (2016)	28%		50%	15%	35%	30%	40%	니켈 30%
4차 (2019)	25%	45%	50%	30%	38%	35%	42%	40%
실적 (2010)	7.4%	21.8%	48.3%	3.4%	6.0%	16.5%	32.3%	36.8%

자주개발율 = 투자광구생산량 x 국내기업 지분율 / 국내수입량 자료: 해외자원개발협회



에너지 믹스 전략 제안 1

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 '에너지경제연구' 발간 10주년 기념 포럼

1. 에너지 믹스 계획 의 목표 다변화 및 연계 다변화

급격한 에너지믹스 변화 기대하기 어려움 - 안정상태

BAU 기준 중심으로 변화 반영 방식을 유지하되
다양한 정책적 목표 고려한 에너지 믹스 산출해야

- Production Cost - 물가(가격) 상승요인 최소
- Petroleum - 탈석유 / 탈중동 등
- Cleanness - 오염배출 최소 에너지 우선
- Abundance - 자국생산/자국확보/고매장량 에너지 우선
- Industry Spillover - 산업경쟁력/수출최대화/국방

각 목표별 / 에너지원별 제약조건 확인 필요
목표별로 back-casting 방식 적용 시도

R&D/기술개발계획, 산업육성/수출계획 및 해외자원개발계획
등 기존에 고려가 미흡하거나 없었던 계획과의 연계 증대

에너지 믹스 전략 제안 2

에너지 가격과 수급 : 원칙과 현안
학술지 '에너지경제연구' 발간 10주년 기념 포럼

2. 지역형 / 분산형 / 기술형 에너지 계획의 반영

분산형/소형이 주력인 신재생에너지의 보급 증가 및
지역형인 소규모 원전 / 소규모 천연가스 발전소 및
에너지절약시설의 공급 증대 예상
스마트 그리드 (Smart Grid)

지역주민들의 에너지공급시설에 대한 민원/참여의견 등
현행 중앙정부 중심/대형설비계획 위주 계획 보완 필요

광역자치단체별 에너지 공급계획의 수립/집행 강화/증가
중앙-지역 에너지 믹스 계획 연계 강화
또는 지역별 에너지믹스 자율성 보장

기술에너지 증가로 에너지 믹스의 기술개발 의존도 증가
기술개발속도 증가로 인한 설비 진부화 / 사후관리



감사합니다

허은녕

서울대학교 에너지시스템공학부/기술경영경제정책협동과정
한국자원경제학회 편집위원장
heoe@snu.ac.kr



요 약

에너지 믹스 계획에는 여러 가지 환경변화가 고려되고 있다. 이미 나타난 환경변화는 물론, 가까운 미래에 현실화 될 환경변화들 및 정부정책의 변화 등이 에너지 믹스 계획의 고려대상이 된다.

본 연구는 국내외 주요 에너지환경의 변화를 설명하고, 이들 중 우리나라에 가장 크게 영향을 줄 것으로 생각하는 9가지를 정리하여 보았다. 먼저 우리나라의 에너지 믹스 변화 역사 및 에너지기본계획을 살펴보고, 주요 9개 이슈인 기후변화협약, 신재생에너지, 에너지가격, 수송용에너지, 에너지기술개발, 에너지산업 수출산업화, 북한, 대륙(러시아)연계, 해외자원개발연계 등을 설명한다. 이어 전략 제안으로 목표 다변화 및 지역분산계획을 제안하고 있다.

우리나라 에너지믹스는 이미 안정 상태에 접어들어 있어 기존 방식과 같은 정부주도의 급격한 전환은 기대하기 어렵다. 또한 기술개발로 인하여 에너지원 및 설비의 다양화로 인하여 중앙집중형의 계획을 지속하기 어렵다. 따라서 다양해지는 국민의 요구를 반영하기 위한 여러 정책적 목표를 함께 고려하는 방향으로 에너지 믹스 전략을 세우는 것이 오히려 적절 할 수 있겠다. 또한 R&D 및 기술개발계획, 산업육성 및 수출산업화, 해외자원개발계획 등 기존에 고려가 미흡하거나 없었던 연관분야 계획과의 연계 증대가 필요하다.

에너지공급 대안에 대한 국민들의 의견이 다양해지고 또한 직접 참여 및 의견 개진의 요구가 증가함에 따라 에너지 믹스 계획 역시 지자체별 계획 수립의 필요성이 강화되고 있다. 에너지절약시설 등 지역별 시설의 다양화 및 해당시설의 기술개발로 중앙 및 지방의 협력하는 에너지믹스 계획의 필요성을 강조한다.