




1. 에너지 사용 개요

제1주 강의 (비대면)

담당교수 강 승 진



강 의 순 서

가. 강의 개요

나. 에너지 사용의 양면성

다. 에너지 사용의 역사

라. 에너지의 개념

마. 강의 계획



가. 강의 개요

- 교과목 개요

- 기후변화는 우리의 경제활동 및 생활에 많은 영향을 미침
- 기후변화 문제에 대응하기 위하여 국제적으로는 '기후변화협약'(1992)과 '파리협정'(2015) 등을 채택하고 세계각국이 이에 참여함
- 기후변화의 원인인 온실가스는 에너지사용에서 가장 많이 배출됨
- 우리나라도 기후변화에 대응하기 위하여 많은 정책을 시행하고 있음

- 수업 목표

- 에너지 사용과 기후변화 문제에 대한 이해
- 기후변화 문제에 대응하기 위한 국제적인 노력 고찰
- 기후변화의 원인인 온실가스 배출과 에너지사용에 대한 학습
- 우리나라의 기후변화 대응 정책에 대한 고찰



나. 에너지 사용의 양면성

- 에너지 이용은 인류 문명의 발전을 가능케 함
 - 에너지 이용은 인류에게 물질적 풍요와 편리한 생활을 가능하게 함
 - 화석에너지 사용으로 산업혁명이 가능해짐
 - 에너지는 현대 산업사회에서 경제활동 및 생활의 편의성을 위해 필수적인 요소로 사용됨
 - 그러나 대량의 에너지 사용은 많은 문제를 야기하기도 함
 - 환경문제: 대기오염과 미세먼지 문제
 - 기후변화문제: 지구 기온의 상승으로 인한 전지구적인 환경문제
 - 안전에 대한 우려: 원전사고, 에너지 안전 문제
 - 자원고갈과 에너지안보 문제
 - 에너지 시설에 대한 주민 수용성 문제
- ➔ 님비 현상(NIMBY: Not In My Back Yard): 에너지 시설에 대한 기피



에너지사용과 환경문제

- 에너지사용에 따라 발생하는 가장 큰 문제는 환경문제임
 - 환경문제는 크게 두 가지로 구분할 수 있음
 - 국지적(Local) 환경문제: 오염물질을 배출 인근 지역이 피해를 입음
 - 전지구적(Global) 환경문제: 오염물질 배출지역에 관계 없이 전지구적으로 피해가 발생함
- 국지적 환경문제
 - 에너지 사용으로 인한 국지적 환경문제는 대부분 대기오염문제임
 - 미세먼지, 산성비, 오존 발생 등
- 글로벌 환경문제
 - 에너지 사용으로 인한 글로벌 환경문제는 기후변화임
 - 화석에너지의 대량 사용으로 인한 이산화탄소(CO_2) 등 온실가스가 대기중으로 방출되어 지구온난화 현상이 발생함



다. 에너지 사용의 역사

- 불의 사용
 - 인류는 선사시대부터 불을 사용하기 시작하면서 에너지를 사용함
 - 학자에 따라 대략 50만 ~ 80만년전 구석기시대부터 인류가 불을 다루기 시작했다고 추정함
 - 초기에는 나무, 풀 등을 이용한 자연에너지를 이용함
 - 불의 이용은 인류의 생활을 완전히 바꿈
 - 몸을 따뜻하게 해주고(난방),
 - 음식을 익혀서 맛있고 소화되기 쉽게 해주고(취사),
 - 밤에 빛을 밝혀주고(조명),
 - 들짐승들의 위협으로 부터 자신을 보호하기도 함
- 그리스 신화: 프로메테우스는 제우스신으로부터 불을 훔쳐 인간에게 전해준 죄로 영원히 독수리에게 간을 쪼이는 형벌을 받음

다. 에너지 사용의 역사

- 산업혁명 이전
 - 자연에너지를 사용: 나무, 풀, 동식물성 유지, 일부 수력 및 풍력 사용
 - 석기시대(초기): 난방, 취사, 조명 등 단순한 용도로 이용
 - 이후 인류는 불을 사용하여 금속을 가공하고(야금), 도자기를 만드는 등 다양한 도구를 만들어 사용함 → 인류의 문명 발전에 기여함
 - 청동기시대: 불을 이용하여 금속을 가공하여 무기와 도구를 제조함
 - 철기시대: 숯을 태워 고온의 열을 이용하여 철기 제작(무기, 농기구, 생활용품 등)
- ※ 야금: 청동기 제작, 철기 제작, 귀금속 가공 등
 - 문명의 발달과 생활수준 향상, 그리고 경제규모가 커질수록 사용하는 에너지의 양도 계속 증가함
 - 그러나 나무 등 자연에너지만으로는 늘어나는 에너지수요를 충족하기에 한계가 있음

다. 에너지 사용의 역사

- 산업혁명: 화석에너지 이용 대량생산
 - 17세기 들어 문명이 발달하고 경제규모가 커지면서 에너지수요 증대
 - 산업혁명기 새로운 동력원으로 석탄의 사용
 - 나무→석탄으로 에너지전환 시작: 자연에너지→화석에너지 사용
 - 산업혁명 이전: 상품의 생산은 인간의 노동력을 이용하는 수공업 형태
 - 인류가 사용하는 동력의 70%가 인간의 근육의 힘으로 충당됨
 - 나머지는 가축의 힘, 수력(물레방아) 및 풍력(풍차, 돛)에 의해 충당됨
 - 18세기 중반 산업혁명은 상품의 생산방식을 근본적으로 바꾸었음
 - 기존의 수공업 생산 방식에서 "공장"에서 상품을 생산함
 - 석탄을 연료로 사용하는 증기기관의 개발(제임스 와트)로 "동력을 이용하여 공장을 가동할 수 있게 되었음"
 - 산업혁명은 대량 생산으로 우리에게 물질적 풍요를 가져다 줌
 - 산업혁명은 기술의 발달과 더불어 화석연료(석탄)의 사용으로 인해 가능
 - 산업혁명은 영국 → 프랑스, 독일 등 유럽 국가와 미국 등으로 전파됨



다. 에너지 이용의 역사

- 19세기 중반 이후
 - 산업혁명으로 전세계적인 경제성장이 이뤄지고, 19세기에 기술의 발달로 새로운 에너지원이 사용되기 시작함
 - 석유는 1859년 미국에서 처음 개발되어 사용되기 시작함
 - 초기에는 주로 조명용으로 사용되었으며,
 - 이후 내연기관의 개발로 자동차용, 항공기용 등으로 그 수요가 확대됨
 - 1879년 미국의 에디슨의 전구개발
 - 1882년 전기사업을 시작하여 전기를 본격적으로 사용하기 시작함
 - 조명용, 동력용 등으로 전력산업이 급속히 발전하기 시작함
 - 1890년대 미국 피츠버그 철공소에서 천연가스를 사용하기 시작함
 - 석유, 전기, 천연가스의 사용은 공장자동화를 가능케 하였으며, 인류에게 대량생산을 통한 물질적 풍요를 가져다 줌
 - 공장자동화: Ford 자동차 공장의 컨베이어 생산 방식



다. 에너지 이용의 역사

- 에너지와 경제성장
 - 에너지공급이 풍부하고 가격이 저렴할 때: 에너지는 경제성장에 크게 기여함
 - 에너지공급이 부족할 때: 경제성장에 제약이 발생함 → 이를 극복하기 위한 기술개발이 이뤄짐
 - 장기적으로 오랫동안 경제성장과 에너지수요는 1:1의 관계가 유지되어 왔음: 경제성장에 따라 에너지수요가 지속적으로 증가함
 - 최근 선진국들 중심으로 경제성장과 에너지소비의 decoupling(탈동조화) 현상 나타남
 - 경제성장을 지속하는데도 에너지소비 증가는 없음
 - 지속가능 발전(Sustainable Development): 경제성장과 환경보호의 조화



라. 에너지의 개념

- 에너지는 **열(Heat)**과 **동력(Power)**의 형태로 사용
 - 열과 동력은 다양한 에너지원(Energy Sources)으로부터 얻음
- 에너지원의 종류
 - 고갈성 에너지원: 석유, 석탄, 천연가스 등 화석에너지
 - 재생가능 에너지원: 태양에너지(태양광, 태양열), 풍력, 수력, 지열, 해양에너지(조력, 파력), 바이오에너지(바이오매스, 바이오연료, 바이오가스) 등
 - 기타 에너지원: 원자력 에너지(핵분열 에너지), 핵융합 에너지(현재 연구 중인 미래 에너지)
 - 전환된 에너지: 전력, 수소에너지, 열에너지(지역난방, 산업용 스팀 등)
 - 전환된 에너지는 다른 에너지원을 투입하여 생산되는 에너지



라. 에너지의 개념

- 에너지 사용은 우리에게 편리한 생활과 물질적 풍요를 가능케 함
 - 우리가 에너지를 사용하는 목적은 에너지서비스를 얻는 것임
 - 에너지원이 다양한 에너지 이용기기에 투입되어 발생하는 에너지서비스(Energy Service)를 이용함
 - 예를 들어 설명하면,
 - 전기에너지 → 조명기기(전등) → 빛
 - 도시가스 → 보일러 → 난방, 온수
 - 휘발유, 경유 → 자동차 → 편리한 이동수단(동력)
 - 전기에너지 → 전동기(모터) → 힘(동력)
 - 전기에너지 → 가전기기 → 편리한 생활



라. 에너지의 개념

- 에너지 소비 부문

- 산업부문

- 공장에서 제품을 생산하는데 에너지 사용(다소비: 철강, 석유화학, 시멘트)
 - 용도: 원료용, 동력용, 가열용, 공조, 조명 등

- 수송부문

- 사람(여객)과 화물을 편하고 빠르게 이동시키기 위해 에너지 사용
 - 수송수단: 철도(기차, 지하철), 도로(자동차), 해운(선박), 항공(항공기)

- 가정부문

- 가정부분은 주거용 건물에서 편리한 생활을 위해 에너지 사용
 - 용도: 난방, 온수, 냉방, 취사, 조명, 가전기기 등

- 상업부문

- 서비스업 에너지소비는 서비스 생산을 위해 사용됨 (고객의 편의를 위함)
 - 용도: 난방, 온수, 냉방, 취사, 조명, 사무기기, 동력용 등

마. 강의계획

강의 진행 계획 <15주>		주요 내용
1주	에너지 사용 개요	- 에너지사용의 역사, 에너지사용에 따라 발생하는 문제, 에너지 소비 부문
2주	에너지사용과 환경문제	- 국지적 환경문제: 대기오염 등 - 전지구적 환경문제: 기후변화
3주	기후변화 현상과 영향	- 지구온난화(기후변화) 현상과 발생 원인 - 기후변화의 영향과 피해
4주	기후변화 대응방안	- 기후변화에 대응하기 위한 전략: 완화와 적응
5주	기후변화 대응 국제적인 노력	- 기후변화에 대한 과학적 연구, 국제적인 노력
6주	기후변화협약과 교토의정서	- 기후변화 대응과 온실가스 감축을 위한 국제협약
7주	파리협정과 기후협상	- 전세계가 참여하는 파리협정 내용과 국제협상 동향
8주	중간평가	- 주관식 서술형 평가

마. 강의계획

강의 진행 계획 <15주>		주요 내용
9주	에너지사용과 온실가스 배출	- 기후변화의 원인인 온실가스 배출현황, 에너지 사용에 따른 온실가스 배출 등에 대한 학습
10주	에너지소비에 대한 이해	- 에너지 발열량 및 에너지통계에 대한 이해 - 구체적인 부문별 에너지소비 행태
11주	에너지공급 시스템	- 석유, 석탄, 천연가스 등 에너지원의 생산·전환·소비 흐름 - 전력 등 주요 에너지원의 전환과정, 신재생에너지
12주	온실가스 감축수단	- 기후변화의 원인인 온실가스 감축 정책 및 수단 - 에너지부문 온실가스 감축방안
13주	한국의 기후 변화 대응정책	- 한국정부의 기후변화 대응정책과 최근의 정책방향
14주	기후변화 대응방안 세미나	- 온실가스 감축 방안에 대하여
15주	학기말 평가	- 주관식 서술형 평가



수고하셨습니다.