



## シラバス参照

## エネルギーと社会('19)

## Energy and Society ('19)

主任講師名: 迫田 章義(東京大学名誉教授)、堤 敦司(東京大学名誉教授)

## 【講義概要】

エネルギー問題・地球温暖化問題の解決を図るには、エネルギー技術開発だけでなく、エネルギーと社会について、その関連性を本質的によく理解することが求められる。この講義では、エネルギーと社会・経済との関係を様々な視点から考察し理解を深めるとともに、エネルギー技術について、その基礎から応用、社会的な側面も含めて俯瞰的、系統的に学習する。

## 【授業の目標】

まず、エネルギー利用史、エネルギーと社会・経済との関係、エネルギーと地球温暖化について学ぶ。そして、エネルギーとは何かに始まり、エクセルギーとアネルギーの概念、エネルギー変換と熱力学など、エネルギー学の基礎を学び、エネルギーとエネルギー変換、エネルギー技術について系統的に学習する。そして、低炭素社会・持続可能な社会の実現に向けたエネルギー技術開発と今後の展望と課題についてまとめる。

## 【履修上の留意点】

※この科目は、2016年度以降のカリキュラムの方においては社会と産業コース開設科目ですが、自然と環境コースで共用科目となっています。

## 各回のテーマと授業内容

## 第1回 エネルギー資源とエネルギー利用史

人類がエネルギーをどのように利用してきたのか、エネルギー利用史としてまとめ、地球におけるエネルギー資源の賦存状況と将来の枯渇化などエネルギー資源問題について解説する。トピックスとしてシェールガスやメタンハイドレートなどの非在来型化石資源についても紹介する。

## 【キーワード】

エネルギー利用史、シェールガス、メタンハイドレート

執筆担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

放送担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

## 第2回 エネルギーと社会・経済

石油・石炭・天然ガスなどの化石エネルギーの生産から流通、消費までの一連の流れを概説し、現代の人類の社会活動・生活におけるエネルギー消費と供給(エネルギー需給)の現状と問題点、エネルギーと経済の関係などエネルギーと関連する社会・経済的課題について解説する。

## 【キーワード】

エネルギー構造(エネルギーチェーン)、エネルギー需給、エネルギーと経済、主な国のエネルギーと産業構造

執筆担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

放送担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

## 第3回 エネルギーと環境

近代工業文明の化石エネルギーの大量消費に伴って、大気汚染など負の環境影響が深刻なものとなっていった。また、原油流出事故、大規模火災、などエネルギーに関連した重大な災害・事故も起こるようになった。ここではエネルギーと環境の関わりについて考える。

## 【キーワード】

大気汚染・公害、PM2.5

執筆担当講師名: 迫田 章義(放送大学客員教授)

放送担当講師名: 迫田 章義(放送大学客員教授)

## 第4回 エネルギーと地球温暖化問題

まず、地球温暖化のメカニズムについて解説する。そして、地球温暖化の主因が化石エネルギー消費による二酸化炭素の排出であることを述べ、エネルギー需給と温暖化予測について解説し、地球温暖化を抑制するための温暖化ガス排出削減対策について概説する。

## 【キーワード】

地球温暖化問題と温暖化ガス排出削減、温暖化のメカニズム

メディア	テレビ
放送時間	2026年度【第2学期】(木曜) 00:45~01:30
単位認定試験提出方法	Web
単位認定試験期間	2027/01/17 09:00 ~ 2027/01/25 17:00
学習センター試験日/時間	2027/01/24 6時間 (16:30~17:20)
学部・院	教養学部
科目区分	('24カリ) コース科目 総合科目 社会と産業
科目コード	1930036
ナンバリング	410
単位数	2単位
単位認定試験平均点	2025年度2学期(84点) 2025年度1学期(82.1点)
インターネット配信	あり
改訂回	なし
改訂内容	
履修制限	

執筆担当講師名: 藤井 康正(東京大学教授)  
放送担当講師名: 藤井 康正(東京大学教授)

### 第5回 エネルギーを理解するために —エクセルギーとアネルギー—

エネルギーとは何か、人類がエネルギーをどのように理解してきたのか、その歴史に沿って概説する。力学的エネルギーと熱エネルギーの等価性に関するジュールの実験、熱と仕事の概念、エクセルギーとアネルギーの概念、熱力学サイクルプロセスなど基礎的事項について解説する。

#### 【キーワード】

エネルギーとは？、単位、評価指標、熱と仕事、ジュールの実験、エネルギー保存則、エクセルギーとアネルギー

執筆担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)  
放送担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

### 第6回 エネルギー変換とエクセルギー破壊

エネルギー保存則にもかかわらず、なぜ我々は大量のエネルギーを消費し続けているのか？ この疑問に答えるためには、エネルギーの本質を理解する必要がある。エネルギー変換におけるエクセルギー破壊について解説し、エネルギー消費とはエクセルギーがアネルギーに転化することであることを説明する。

#### 【キーワード】

エントロピー生成とエクセルギー破壊、エネルギー形態とエネルギー変換、化学エネルギー

執筆担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)  
放送担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

### 第7回 エネルギーの熱利用

エネルギーの熱利用におけるエネルギーの有効利用技術について学ぶ。まず、従来の省エネ化の原理である熱回収と熱のカスケード利用について学び、ピンチテクノロジーによる工場の省エネやコジェネレーションの導入などエネルギーインテグレーションの事例を解説する。また、従来の燃焼・加熱ではない熱利用技術であるヒートポンプや自己熱再生技術について解説する。

#### 【キーワード】

ヒートポンプ、自己熱再生、エネルギーインテグレーション、ピンチテクノロジー、コジェネレーションとコプロダクション

執筆担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)  
放送担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

### 第8回 高効率発電技術

蒸気タービンやガスタービン、複合サイクル発電など現在の発電システムの基礎を学ぶ。さらに、A-USC、高温ガスタービン、IGCC/IGFCなどエネルギーの高効率発電技術について解説する。

#### 【キーワード】

IGCC/IGFC、超臨界スチームタービン、高温ガスタービン、複合サイクル発電

執筆担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)  
放送担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

### 第9回 再生可能エネルギー

太陽光、風力、地熱、バイオマスなど再生可能エネルギーについて、その原理やポテンシャル、導入状況などを概説する。特にバイオマスエネルギーに関して、バイオマス発電、バイオ燃料についてまとめるとともに、エネルギーとともにプラスチックなどの物質も生産するバイオマスリファイナリーについて紹介する。

#### 【キーワード】

地球のエネルギーの流れ、薪・炭、バイオガス、太陽熱、地熱、太陽光エネルギー、風力・海洋エネルギー、バイオマスリファイナリー

執筆担当講師名: 迫田 章義(放送大学客員教授)  
放送担当講師名: 迫田 章義(放送大学客員教授)

### 第10回 エネルギー貯蔵・輸送システム

太陽光や風力発電などの再生可能エネルギーの利用拡大のための電力貯蔵、脱炭素化に伴う水素エネルギーの導入など、新しいエネルギー貯蔵・輸送システムが求められている。二次電池による電力貯蔵、スマートグリッド、水素エネルギーネットワークなど最新のエネルギー貯蔵・輸送技術の開発動向を紹介する。

#### 【キーワード】

エネルギーネットワーク、ESS、Power to Gas、エネルギーキャリア

執筆担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)  
放送担当講師名: 堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

### 第11回 水素エネルギーと燃料電池

水素を核とした水素エネルギーネットワークについて考える。水素を使った発電システムである燃料電池の原理と仕組みについて学ぶ。応用分野として燃料電池自動車、家庭用燃料電池コジェネレーション及び石炭ガス化燃料電池発電(IGFC)を中心に、燃料電池システムの開発の現状と課題を解説する。

## 【キーワード】

水素社会、燃料電池の基礎、FCV、燃料電池コジェネレーション、IGFC

執筆担当講師名:堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

放送担当講師名:堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

**第12回 原子力エネルギーと核融合**

原子力発電に関して、開発の経緯と導入状況、原子力発電の仕組みと核燃料サイクル、原発事故と安全性について、核廃棄物の問題など、世界の原子力発電の現状と動向、求められている課題を中心に解説する。

## 【キーワード】

原子力発電の歴史と現状、原子力発電の仕組みと核燃料サイクル、原発事故と安全性、核廃棄物の問題

執筆担当講師名:寺井 隆幸(東京大学教授)

放送担当講師名:寺井 隆幸(東京大学教授)

**第13回 エネルギーの有効利用と省エネルギー**

エネルギーの有効利用の現状と省エネルギーの考え方を学ぶ。エネルギー消費を削減する方策として、エネルギー変換・利用効率の向上、高効率機器の導入やエネルギー消費を低減させる様々な政策などを紹介する。

## 【キーワード】

省エネルギーの考え方、省エネバリア、エネルギーマネジメント、トッランナー方式

執筆担当講師名:岩船 由美子(東京大学特任教授)

放送担当講師名:岩船 由美子(東京大学特任教授)

**第14回 エネルギーと生活**

私たちが生活の中でどのようにエネルギーを利用しているのかについて学び、省エネルギー・エネルギー消費の削減にはどのような手段があるのかについて考える。

## 【キーワード】

現代生活におけるエネルギー消費、機器の高効率化、省エネルギー・節約、エネルギーとライフスタイル、ヒートポンプ、家庭用コジェネ、HEMS、BEMS

執筆担当講師名:岩船 由美子(東京大学特任教授)

放送担当講師名:岩船 由美子(東京大学特任教授)

**第15回 エネルギーと持続可能な社会**

生産と消費という方向ではなく、物質とエネルギーの流れを同時に捉え生産－利用－再生という物質とエネルギーの循環システムを実現することが循環型社会構築の上で重要である。廃棄物や廃エネルギーの問題をまとめるとともに、3R術や物質・エネルギー再生によるエネルギーと資源の削減について学ぶ。

## 【キーワード】

持続可能性、物質とエネルギー、3R、廃棄物問題、物質・エネルギー再生、循環型社会、低炭素社会

執筆担当講師名:堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

放送担当講師名:堤 敦司(東京大学名誉教授、放送大学客員教授)

✕ 閉じる