

❖ 科目名 Course Title			
一般教育演習（フレッシュマンゼミナ） 近未来社会とマテリアル工学の夢			
❖ 担当教員 Instructor			
大野 宗一			
❖ 開講学期 Semester	後期	❖ 対象学年 Year	1～
❖ 履修可能人数 Capacity	5（対面）	❖ 単位数 Number of Credits	2
❖ 授業形態 Type of Class	演習		

❖ キーワード Key Words	
未来エネルギー、観察実験、スパコン、マイクロ構造制御、次世代エネルギー材料	
❖ 授業の目的 Course Objectives	
❖ 授業概要 Course Description	
<p>産業革命以後の科学の目覚ましい進展により、私たちは便利で快適な生活を送ることができるようになった。これは主として石炭・石油等のエネルギー消費拡大によってもたらされたものであるが、これが可能になった背景には当然ながら先人たちが科学技術をここまで発展させてきた積み重ねがあり、その中には種々の材料開発による下支えがあった。材料と産業の間には石器時代から切り離すことはできない関係があるが、21世紀の私たちが直面している様々な地球規模の大問題に対して、材料の研究開発はどのような回答を与えるであろうか。これまで受け継いできたものをさらに持続・発展させつつ、同時に地球環境を守ることができるのか？この講義・演習を、環境を守るために一人一人が為すべきことを考えるチャンスとし、複雑に絡み合った問題を解きほぐす手段を確立して、大学における知的作業のきっかけとしてほしい。</p>	
❖ 到達目標 Course Goals	
<p>本講義では、我々に身近な材料から最先端研究まで、材料と環境の関わりを主題とした5つのテーマについて学び、これらを踏まえて問題点の把握や課題設定、解決方策の議論のための下準備、レポートのまとめ方と発表など、これからの大学での学習に必要な知的手法を確立・習得する。</p>	
❖ 授業計画 Course Schedule	
<p>本講義では、下記の5つのテーマについて学ぶ。</p> <p>（1）秋山友宏教授：未来エネルギー（3回）エネルギーとは仕事（=力×距離）をする能力であり、すべての動き（経済活動）の源である。いろいろな形態に変化するがその量は保存される。では一体、保存されるエネルギーをどのようにして大切にしたらいいのであろうか。これまでに習得したエネルギーに関する基礎的事項を復習した後に、何がエネルギー問題なのか、その本質を整理する。その後、解決策として最新の蓄熱法、燃焼によるマテリアル製造法、水素社会など、来るべく未来のエネルギー社会に言及する。</p> <p>（2）松島永佳准教授：観察実験から始まる未来への材料開発（3回） 理系の基本である、実験の観察。 この講義では、材料を構成する最小単位である原子の直接観察が、私たちの生活の中に当たり前のように溶け込んでいるスマートフォン製造や、さらには未来の電気自動開発に役立つことなのか、クイズ形式で解説する。講義後半はSF映画を参考にしながら、近未来の材料開発についてクラスで討論する予定である。</p> <p>（3）大野宗一准教授：スパコンが解き明かす合金のマイクロな世界（3回） 新しいマテリアルを開発する際のキーテクノロジーは、マイクロな世界の構造制御である。現在、スーパーコンピュータの発展により、シミュレーションの有用性が急速に増し、マイクロな構造を大規模なシミュレーションで高精度に予測・解析できつつある。本講義では、近未来社会に必要なマテリアルとそのマイクロ構造制御に注目し、スパコンを用いた最新の研究事例を紹介するとともに、近未来社会のマテリアル開発について議論する。</p>	

<p>(4) 三浦誠司教授：「マイクロ構造制御と次世代マテリアル」(3回) 輸送機器、電子機器、建築物など様々な所で使用されている様々なマテリアルの物性を決めているのは、原子の集団で構成されるマイクロ構造である。ここでは、(1)原子レベルからミクロンレベルにおける「構造」と「物性」の関係、(2)「構造」をコントロールするための基本原理、という二つの理解を柱として、実際の材料にどのようにして望みの物性を与えるかについて学び、近未来社会で活躍すべき次世代マテリアルについて班ごとに調べ、発表を通じて議論する。</p> <p>(5) 橋本直幸教授：次世代エネルギー材料(3回) 次世代エネルギー源の代表例である水素エネルギーや原子エネルギーにはクリーン、高密度のほかに安全性も求められており、このためには新しい材料が不可欠である。水素エネルギーでは多量の水素を安全に運搬できる水素吸蔵材料が研究されている。原子エネルギーでは高温で放射線に耐える材料が研究されている。このような材料の特徴について学び、その未来像について議論する。</p>
<p>❖ 成績評価 Grading System</p> <p>成績評価は、授業回数の5割以上出席した者について、学習態度(20%)、講義における質疑応答(30%)、レポートおよび発表(50%)に基づいて行う。それぞれの項目により到達目標の達成度を評価する。なお、「A+」は履修者数の上位5%以内を目安とする。</p>
<p>❖ テキスト Textbooks</p> <p>参考資料として適宜プリントなどを配布する。</p>
<p>❖ 参考書 Reading List</p>
<p>❖ 準備学習 Homework</p> <p>3回を1ユニットとして提供するバラエティに富んだ話題を5人の教員から聞いて、そこに潜む問題を解決するアプローチを考える演習を行う。その中で、レポートのまとめ方や発表形式について学ぶ。そのレベルを向上させるためには、これらの課題について十分な議論ができるレベルへの文献調査や自学自習が求められる。</p>
<p>❖ オフィスアワー Office Hour</p>
<p>❖ 連絡先 (E-mail) E-mail</p>
<p>❖ 質問・相談への対応方法 Contact Information</p>
<p>❖ 履修上の注意 Notes</p>
<p>❖ 備考 Other Information</p>

※「対象学年」と「単位数」は、科目提供大学における数字であり、受講大学に応じて異なるので、所属大学で確認してください。

※「履修可能人数」は、科目提供大学以外的人数であり、遠隔と対面それぞれの受講形態で履修できる人数を示しています。(例.5(遠隔), 5(対面):遠隔授業で5名, 対面授業で5名まで履修可能。)

※北海道大学の対面授業は、教室の収容人数によって履修できない場合があります。