

登録コード	F3A55120	開講年度	2026			
授業科目	繊維・感性材料学				担当教員	田中 稔久 他
英文授業名	Fiber Materials				副担当	富澤 錬
単位数	2	講義期間	後期	曜日・時限	火曜・2時限	対象学生
講義室	繊維2 8 番講義室	授業形態	講義	遠隔授業科目		備考
信大コンピテンシー 該当						
(1)授業の達成目標	授業で得られる「学位授与の方針」要素				【授業の達成目標】	
	2 5 Fカリ・先進感性, 2 4 Fカリ・先進感性					
	【2023年度以降加付対象】モノづくりの基本である「工学的アプローチ」能力および自然科学、人文科学、社会科学を横断的に取り込める能力				金属、セラミックス、有機・高分子材料および繊維材料の構造と特徴を説明できる。	
(2)授業で学べる「テーマ」	その他					
(3)全学横断特別教育プログラム						
(4)授業の概要	前半では、金属、セラミックスと繊維材料を含む有機・高分子材料に関して、以下の項目について講義を行う。 ・さまざまな材料（金属、セラミックス、有機・高分子材料） ・材料の熱的・力学的性質（金属、セラミックス、有機・高分子材料） ・材料の電気的性質（導体、絶縁体、磁性体、超伝導体、半導体、さまざまなデバイス） 後半では、高分子材料の物性発現について下記の概要で講義を行う。 高分子材料を紡糸・延伸・熱処理することで、分子鎖が引き揃えられて結晶化し、いわゆる繊維構造が形成されます。合成繊維が、一般の高分子材料と比較して、柔軟でありながら遥かに強い等の特徴を持っているのは、このためです。この授業では、繊維を利用する場合に特に重要度が高い機械物性（力学物性）と熱物性（耐熱性）に注目し、それらの発現メカニズムとしての繊維構造と、それらの評価原理について、現象論的視点（物理的視点）と分子論的視点（化学的視点）の両面から解説します。					
(5)授業計画	基本的には、対面による授業で、100分・14回を基本とする。 課題提出や配布資料に関する詳細は、講義内やeALPS上に提示する。 1. さまざまな材料 2. さまざまな材料 3. 材料の熱的・力学的性質 4. 材料の熱的・力学的性質 5. 材料の熱的・力学的性質 6. 材料の電気的性質 7. 材料の電気的性質 8. 延伸による分子配向 9. 融解とガラス転移 10. 配向結晶化と繊維構造形成 11. 繊維の力学的性質（応力—歪曲線、強度、伸度、ヤング率、測定法） 12. 動的粘弾性(動的粘弾性試験とBoltsmannの重畳定理による経時変化の推定) 13. WLF式と緩和スペクトル(緩和スペクトルによる温度依存性の推定) 14. 繊維構造と力学的性質（1次構造の影響と破断メカニズム） 15. 期末試験					
(6)成績評価の方法	授業に対して取り組む姿勢（態度）（15%）、毎回の小テストorレポートの実施と結果（20%）、期末試験（65%）により評価する。					
(7)成績評価の基準	毎回の小テストの評価に関して、授業で示した例題と同レベルの問題が解ければ「水準にある」。応用問題が解ければ「卓越している」。 また、期末試験の評価に関しても、小テストの評価とほぼ同様の基準で、授業での演習問題と同レベルの問題が解ければ「水準にある」。応用問題が解ければ「卓越している」。					
(8)事前事後学習の内容	この授業は90 時間の学修を必要とする内容です。従って、60 時間以上の時間外学習が必要となります。事前に資料を配布します。資料に書かれた項目を文献やインターネットを活用してあらかじめ予習するとともに、授業後は、講義で得られた知識と合わせて自分なりの講義ノートを作成すること。					
(9)履修上の注意	「繊維科学の基礎」を履修しておくことが必要です。 この授業では『繊維を作る・使う』現場を想定したオブジェクト指向型の授業を行います。要点をいっただけで説明することになりますので、授業を聞けば『なんとなくわかったような気になる』かもしれませんが、そのままでは穴だらけで使い物になりません。しっかりした予習・復習が必須になります。 予習・復習の補助教材として、授業内で小テスト、授業前後にE-Alpsを利用した宿題を用意します。あらかじめテキストを読んで宿題を解いてみることで授業の位置づけを理解し、授業後の小テストで知識が身についていることを確認し、必要があればさらにテキストを読み直して宿題をやり直すことで、授業の要点を身に付けてください。					
(10)質問,相談への対応	授業後半の小テスト回答時、および授業終了後30分をオフィスアワーとし、この時間に質問・相談を受け付けます。さらに分からないところは教員室（H棟4階411室 or D棟2階教員実4）にて、およびメール					

(10)質問,相談への対応	ル (tanakat@shinshu-u.ac.jp or rtomisawa@shinshu-u.ac.jp) にて質問に対応する。
(11)学生へのメッセージ	ここで講義される内容を自習により学習するためには、多岐に渡る教科書を自習しなければなりません。材料の特性を学び、知るためには、授業への参加が大事になります。このため欠席をしないでください。 合成繊維の材料である高分子や合成繊維の構造と性質との関係に関する知識なしには、新しい繊維を開発することはもちろん、今ある繊維を使いこなすこともできません。 繊維の性質は、材料となる高分子の化学構造（1次構造）だけでなく、高次構造の影響を強く受けます。各性質がどのような構造の影響を受けるのかを知ることは、高性能繊維を開発する際はもちろんですが、製造された繊維を使用する際にも重要になります。 特に「異方性」は繊維最大の特徴です。必要十分な強度を持ちつつ肌触りの良い衣服は、この性質の良い利用例でしょう。この異方性は、繊維自体が細くて長い形をしていることにもよりますが、繊維を構成している、それ自体は細長い高分子が、繊維にそって良く引き揃えられているためです。分子を引き揃えることで強度・弾性率を桁違いに大きくできます。 この授業を受けることで、繊維の構造・物性に見られるこのような特徴を理解し、その特徴の使いこなしを考えるきっかけにして欲しいと思っています。
(12)その他	授業には全回出席することを原則とする。 また、やむを得ず欠席する場合は、e-alpsで公開するテキストに沿って各自で自習していただくことを原則とする。ただし「学修の補充の対象とする事由」に該当する場合を含め、授業に6回以上欠席した場合は、授業の達成目標到達に至る教育の質を担保できないため単位が認定できない。
【教科書】	自作のメモ付きスライド（eALPSに掲載）
【参考書】	「はじめて学ぶ繊維」信州大学繊維学部編、日刊工業新聞社（工業調査会） 「成形加工におけるプラスチック材料」プラスチック成形加工学会編 シグマ出版 物理化学、統計熱力学など多くの書籍 特に、授業前半は基本的に「初めて学ぶ基礎材料学」日刊工業新聞社、宮本武明他、 「理系のための基礎化学」化学同人、増田芳男・澤田清の内容に沿って実施するが、購入の義務はない。その他、講義の際に適宜紹介する。 「現代の一般化学」（丸山和博ら）培風館などの書籍でも可。 その他、有機化学、無機化学、高分子化学、生化学、環境化学などの書籍。