

登録コード	HS310300	開講年度	2026				
授業題目	先端無機材料工学特論					担当教員	樽田 誠一 他
英文授業名	Advanced Ceramic Materials Processing					副担当	山口 朋浩
単位数	2	講義期間	通年(集中)	曜日・時限	集中・不定期	対象学生	博士課程学生
				授業形態	講義	備考	
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標/Course objectives	ディプロマポリシー・授業で得られる「学位授与の方針」要素					(授業の達成目標)	
	2026HS加, 2025HS加, 2024HS加, 2023HS加						
	【専攻】理工学系の専門分野における深い知識・卓越した技能					・無機材料のプロセッシング、微構造制御、諸性質・物性との深い因果関係について学際領域を含めた総合的視点に立って解明できる能力を修得し、それらを実践する高度な技能を身に付けることができる。	
(2)詳細 /Detailed information	多くの有機材料，金属材料や無機材料が合成されている。本講義ではこれらの工業材料・新素材の中で無機材料に焦点を絞って、その精密合成法・性質並びに応用について学習することにより、基本原理を深く理解し、これらの基本原理に基づき自律的に多様な材料開発研究を展開できる能力の涵養を図ることを目的とする。(また、材料のプロセッシング，微構造制御，諸性質との深い因果関係について学際領域を含めた総合的視点に立って解明できる能力を涵養する。)						
(3)授業の概要 /Overview of course	担当：樽田 本授業では、セラミック焼結体の材料設計に学習する。セラミック焼結体の性質，特に機械的な性質は材料の微構造に依存するところが大きく、その微構造は材料合成，すなわちプロセッシングの段階で制御されなければならない。そこで、その原料から焼結までに至るプロセッシングと微構造制御について材料化学や焼結理論に基づいた材料開発の原理や事例を学習し、高性能，新機能セラミックス焼結体を得るための材料設計ができる理解度の達成を目指す。具体的には、以下の学習項目について、深く理解することを目指す。 1. 原料から成形までのプロセッシング 2. 焼結理論(固相焼結，液相焼結)と実際 3. 微構造制御と機械的性質 4. 複合化による新機能，高機能化 5. セラミック焼結体開発の事例 担当：山口 層状ケイ酸塩や遷移アルミナを代表例として無機材料の化学組成と構造制御を通じた物性制御並びに層間化合物・ナノ複合体の精密合成法と応用について学習し、材料開発における基本原理の深い理解と普遍的な材料開発のアプローチ法・指針の理解を達成する。具体的には、種々の構造レベルでのナノ構造化、最適合成プロセスの構築、並びに同形置換やソフトケミストリーの手法による電気絶縁性、イオン伝導性、磁性、イオン交換能、複合体生成能、ゾルゲル形成能等の物理的・化学的性質の制御について深く理解することを目指す。						
(4)授業計画 /Course plan	担当：樽田 受講生と相談して適切な日時を定めて上記(2)の1～5について集中講義を行う。また、講義内容に関連した重要文献について予め説明を行った後、レポートテーマを設定し、期限までのレポート提出を課す。レポート提出後、口述試験（討論）を行う。この際、必要に応じて当該分野に近い研究者の同席を得てグループ討論をすることがある。 担当：山口 受講生と相談して適切な日時を定めて下記事項について集中講義をおこなう。また、講義内容に関連した重要文献について予め説明をおこなった後、レポートテーマを設定し、レポート提出を課す。レポート提出後、口頭試問（討論）を行う。この際、必要に応じて当該分野に近い研究者の同席を得てグループ討論をすることがある。 ・同形置換による物性制御と精密合成法 ・層状化合物のインターカレーションと利用 ・ミクロ・メソ多孔体の細孔径制御と利用 ・ゾルゲル法を利用したナノコンポジットの作製と応用						
(5)成績評価の方法 /Grading/evaluation method	受講状況，レポートおよび口頭試問（討論）より総合的に評価します。 90点以上を秀、80点以上を優、70点以上80点未満を良、60点以上70点未満を可とします。						
(6)成績評価の基準 /Grading/evaluation criteria	先端無機材料に関する理解度および説明能力をレポートおよび口頭試問（討論）より評価します。集中講義に出席し、先端無機材料に関する課題についてレポート提出することで『合格水準にある』，先端無機材料に関して深く理解できていれば『やや上にある』，レポートの内容に関しての説明能力が優れていれば『かなり上にある』，レベルの高い専門的討論ができれば『卓越している』と判断します。						
(7)事前事後学習の内容/Prep and review work	事前に受講生と相談します。						
(8)履修上の注意/Notes	受講にあたり、「無機材料化学」および「無機材料工学」を履修しておくことが望ましい。						

(9)質問,相談への 対応/Questions and requests for advice	質問・相談はメール，電話で随時受け付けるとともに、必要に応じて日時・場所を決めて面談で対応する。 担当：樽田 E-mail: staruta@shinshu-u.ac.jp TEL: 内線5416 研究室：長野（工学）キャンパスW8棟311室 担当：山口 E-mail: mtmouth@shinshu-u.ac.jp TEL: 内線5417 研究室：長野（工学）キャンパスW8棟310室
(10)授業の形式 /Course format	集中講義
【教科書 /Textbook(s)】	指定しない。
【参考書 /Reference work(s)】	指定しない。