久留米工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	結晶構造解析

科目基礎情報

科目番号	0359	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	材料工学科(2016年度以前入学生)	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書　：　Ｘ線結晶構造解析　大橋　裕二　著　（裳華房）。結晶電子顕微鏡学　坂　　公恭　著　（内田老鶴圃）。配布プリント		
担当教員	奥山 哲也		

到達目標

１．結晶構造について説明できる。
２．Ｘ線回折および／もしくは電子回折について理解できる。
３．結晶の対称性について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	イオン結合、共有結合や金属結合の違いから原子間距離や結合方向等の結晶構造に関する特徴を説明することができる。	イオン結合、共有結合や金属結合の違いを理解できる。	イオン結合、共有結合や金属結合の違いを理解できない。
評価項目2	らせん構造や映進構造を持つ結晶構造に関する消滅則を説明することができる。	単一原子からなる結晶構造に関する消滅則を説明することができる。	結晶構造に関する消滅則を説明することができない。
評価項目3	結晶構造に関する回転、らせん構造や映進操作等の対称要素や点群、2次元および3次元空間群について説明ができ、各空間群のInternational Tableの記述を説明することができる。	結晶の並進を伴う対称要素と伴わない要素に関して説明ができ、International Tableの記述を理解することができる。	結晶の対称性に関して説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	近年までの科学技術の基盤を支えてきたものは材料であり、今後の先端技術の進歩やますますの技術発展には新規材料の創製や従来物質の構造制御等が欠かせない。これらの物質が発現する機能や情報を正確に読み解くためには、材料の内部構造（結晶構造）や空間的対称性について理解する必要がある。本講義では、結晶構造の基礎や表記方法および解析手法について学習する。
授業の進め方・方法	プリントを適宜配布しながら講義を実施する。 途中レポート提出を課す場合がある。出欠はきびしくとるが、他の学生に迷惑がかかるような学習態度が見られる場合は途中退席を命じる。講義において不明な点は授業の妨げにならない程度でその都度質問に応じる。講義内容は材料工学で習得した科目の基礎知識を十分身につけていないとついていけなくなる場合がある。課題遂行状況に応じて中間試験実施の有無を決定する。 関連科目　材料物性実験　オフィスアワー：電子メール等によって事前に日時を打ち合わせること。
注意点	到達目標に記載した項目の基礎的な内容に関する理解度とその活用度を評価基準とする。 成績評価は中間試験50%、期末試験50%とし、中間試験を実施しなかった場合は期末試験100%とし、60点以上を合格とする。 不合格者については再試験を実施する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	結晶構造と空間格子	代表的な結晶構造の原子配置について説明でき、充填率の計算ができる。
		2週	ミラー指数の復習および代表的な結晶構造	格子面とミラー指数の導出方法について説明することができ、格子方位と格子面を記述できる。
		3週	点群の基礎	基本的な点群の違いについて理解できる。
		4週	2次元および3次元空間群の基礎	2次元および3次元空間群について理解できる。
		5週	複雑な結晶構造	単純物質のみならず複雑な結晶構造を有する物質の結晶構造について説明できる。
		6週	結晶のステレオ投影の基礎	結晶方位関係をステレオ投影した図が理解できる。
		7週	確認試験（中間試験）	これまでの学習内容について説明ならびに計算ができる。
		8週	ステレオ投影の応用	結晶族点群についてステレオ投影図の理解ならびに描画ができる。
	4thQ	9週	実格子と逆格子	実格子と逆格子の違いについて説明できる。
		10週	結晶による回折現象	逆格子を利用して回折現象を説明できる。
		11週	結晶構造因子	結晶構造因子と消滅則の導出ならびに計算ができる。
		12週	Ｘ線回折と電子回折	X線回折と電子回折の違いについて理解できる。
		13週	回折強度データに含まれる情報	回折強度に含まれる結晶学的情報について基本的内容を説明できる。
		14週	様々な結晶構造と空間群	様々な物質が有する空間群からその特徴を説明できる。
		15週	International Tables for Crystallography Vol.Aの見方	International Tables for Crystallography Vol.Aの見方が理解できる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	材料物性	原子の結合の種類および結合力や物質の例など特徴について説明できる。	2	
				代表的な結晶構造の原子配置について説明でき、充填率の計算ができる。	3	
				結晶構造の特徴の観点から、純金属、合金や化合物の性質を説明できる。	3	後1,後5
				化学結合の種類および結合力や物質の例などを説明できる。	2	
				結晶系の種類、14種のブラベー格子について説明できる。	3	
				ミラー指数を用いて格子方位と格子面を記述できる。	3	
				14種のブラベー格子について説明でき、描くことができる。	3	
				代表的な結晶構造の原子配置を描き、充填率の計算ができる。	3	後2
				X線回折法を用いて結晶構造の解析に応用することができる。	3	
			無機材料	イオン結合の形成について理解できる。	3	
				金属結合の形成について理解できる。	3	
				結晶の充填構造・充填率・イオン半径比などの基本的な計算ができる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0