

科目	X線工学 (Engineering of X-ray)		
担当教員	西田 真之 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(50%) A4-AM1(50%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	工学の分野でX線が果たした役割は大きく重要な技術である。この講義ではX線の発生から応用分野までを視野に入れて、周辺技術の知識を補足しその原理と基礎を学ぶ。特に回折現象を利用した結晶工学および分析評価方法について詳しく講義する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AM1】X線の歴史およびX線の利用分野についての知識がある。		X線の歴史およびX線の利用分野についての知識を試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
2	【A2】X線の発生と物質との相互作用について理解し説明できる。		X線発生と物質との相互作用についての理解度を試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
3	【A2】回折現象と結晶工学の基礎的な内容が理解できる。		回折現象と結晶工学の基礎的な内容への理解度を試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
4	【A4-AM1】X線を利用した分析評価技術の原理を説明し、例題レベルの問題を解くことができる。		X線を利用した分析評価技術への理解度を試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。授業中の小テスト、文献購読などはレポートとして提出し評価の対象とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「X線構造解析，原子の配列を決める」，早稲田嘉夫，松原英一郎，内田老鶴圃 プリント		
参考書	X線回折要論（カリティ） 学術論文 「X線で何がわかるか」加藤誠軌（内田老鶴圃出版）		
関連科目	弾性論，材料力学，材料力学I，材料力学II		
履修上の注意事項	授業中の小テスト，文献購読などはレポートとして提出し評価の対象とする。また，演習を小テストとして実施する場合がある。		

授業計画 1 ( X線工学)		
回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	X線の基本的な性質(1)	電磁波としてのX線, 連続X線, 特性X線
2	X線の基本的な性質(2)	X線の吸収, 特性X線のフィルター, X線の発生および検出
3	結晶の幾何学(1)	1次元対称性, 7種類の結晶系と14種類のブラーベ格子
4	結晶の幾何学(2)	具体的な結晶に見られる幾何学的特徴
5	結晶面および方位の記述法(1)	格子面と格子方向の記述, ステレオ投影
6	結晶面および方位の記述法(2)	演習
7	原子および結晶による回折(1)	1個の自由な電子による散乱, 1個の原子による散乱, 結晶による回折, ブラッグの条件とX線散乱角
8	原子および結晶による回折(2)	単位格子からの回折, 構造因子の計算例
9	粉末試料からの回折(1)	デフラクトメータの原理, 粉末試料からの回折X線強度の算出1
10	粉末試料からの回折(2)	粉末試料からの回折X線強度の算出2, 粉末結晶試料における回折強度の一般式
11	簡単な結晶の構造解析(1)	立方晶系の結晶の場合, 正方晶系の場合, 六方晶系の場合,
12	簡単な結晶の構造解析(2)	標準物質の回折データとの比較による解析, 標準的な粉末結晶試料に対するX線構造解析の限界
13	結晶物質の定量および微細結晶粒子の解析(1)	回折ピークの積分強度を用いる結晶物質の定量
14	結晶物質の定量および微細結晶粒子の解析(2)	結晶粒の大きさと不均一ひずみの測定
15	総合演習	総合演習を行う。
備考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後期定期試験を実施する。授業中の演習問題はレポートとして提出し, 評価の対象とする。	