

科目名 Course Title	機能金属材料 Functional Metallic Materials				
開講期 曜日・時限 Semester Day・Period	後期 Second		月曜日 Mon.		2限 2nd
時間割番号 Course Number	17925	科目区分 Category	環境技術特論 Advanced Subjects on Environmental Technology		講義形態 Lecture Form 講義 Lecture
担当教員名 Instructor	石川 和宏 ISHIKAWA Kazuhiro		E-mail : ishikazu@se.kanazawa-u.ac.jp		
対象学生 Assigned Year	M1, M2	適正人数 Class Size	10	単位数 Credit	2
キーワード Keywords	相平衡、状態図、自由エネルギー、金属間化合物、拡散 Phase equilibria, Phase diagram, Free energy, Intermetallic compound, diffusion				

◆授業の主題／Topic

材料開発の基本である状態図とその成因、状態図を用いた組織制御法、金属間化合物、金属の凝固現象、拡散現象について説明する。

The basic knowledge of phase equilibria, microstructural controlling techniques with phase diagram, intermetallic compounds, solidification and diffusion phenomena is provided for development of metallic materials.

◆授業の目標／Objective

金属系における状態図とその応用方法が習得できる。

状態図を利用した金属材料開発が可能になる。

To learn phase diagrams and its application for metallic materials.

To learn to develop metallic materials on the basis of phase diagrams.

◆学生の学習目標／Achievements

1. 金属材料における自由エネルギーの記述方法を理解する。
 2. 多元系における相平衡と状態図について理解する。
 3. 金属間化合物の生成と性質について理解する。
 4. 金属材料中の拡散現象について理解する。
1. To understand theoretical expression of free energy in metallic materials.
 2. To understand phase equilibria and phase diagrams in multi-component systems.
 3. To understand formation and characteristics of intermetallic compounds.
 4. To understand diffusion phenomena in metallic materials.

◆授業の概要／Outline

1. 異相平衡の条件と化学ポテンシャル／Condition of phase equilibria and chemical potential
2. 相律と自由度／Phase rule and freedom
3. 多元系状態図／Phase diagrams in multi-component systems
4. 2元系状態図の熱力学（エンタルピー）／Thermodynamics in binary systems (enthalpy)
5. 元系状態図の熱力学（エントロピー）／Thermodynamics in binary systems (entropy)
6. 不変系反応と凝固／Invariant reactions and solidification
7. 金属間化合物／Intermetallic compounds
8. 拡散現象／Diffusion phenomena
9. 析出現象／Precipitation phenomena

◆成績評価の方法／Grading Method

小テスト 20%、期末レポート 80%／Short examination: 20%, Final report: 80%

◆テキスト・参考書・教材等／Teaching Materials

講義資料を配布／Handouts are provided

◆その他履修上の注意事項や学習上の助言／Others

3/2 以上の出席を要する／Attendance of more than 2/3 required

◆オフィスアワー等（学生からの質問への対応方法等）／Consultation Time

月曜日 17-18 時（3A312 室）／From 5 to 6 pm on Monday at room 3A312

メールでの質問も可／Questions by e-mail is welcome.

◆履修条件／Prerequisites

なし／None

◆関連科目／Related Courses

なし／None

◆カリキュラムの中の位置づけ（関連科目、履修条件等）／Relations with the Other Courses in the Curriculum

なし／None

◆特記事項／Special note

なし／None