科目名	廃棄物工学演習		
学期	A1A2 セメスタ	単位数	0.5 単位
曜日・授業時間	3, 4 限 9月30日(月), 11月18日(月), 12月2日(月), 1月14日(火), 1月20日(火)		
場所	原子力専攻講義室, JAEA C 講義室,		
担当教員	長谷川秀一 (hasegawa@tokai.t.u-tokyo.ac.jp) 齊藤拓巳 (とりまとめ教員, saito@n.t.u-tokyo.ac.jp) 牧野仁史 (makino.hitoshi@jaea.go.jp) 加藤智子 (kato.tomoko@jaea.go.jp) 平野史生 (hirano.fumio@jaea.go.jp) 峯尾英章 (mineo.hideaki@jaea.go.jp)		
<p>1. 本科目の目的と学習教育目標</p> <p>本演習では、講義「廃棄物管理工学」で学んだ基礎を踏まえて、その演習問題並びに発展問題を解き、原子力の継続的利用に不可欠な廃棄物の処理、処分に関する理解を深める。</p> <p>具体的には、処分の安全評価の内容を理解するために必須な物理化学や物質移動論演習を行い、その後、地層処分の安全確保の考え方や安全性の評価手法について解説するとともに、核種移行解析に関する演習を行う。核種移行解析は処分施設の閉鎖後長期の安全性評価の中心をなすものであり、地層処分相当の廃棄物以外の廃棄物処分やクリアランスレベルの設定にも通じるものである。これらにより放射性廃棄物の取扱いとその管理に必要な実践力を身につけることを本科目の目的とする。</p>			
<p>2. 講義方法等</p> <p>廃棄物管理、特に、安全評価のために必要な物理化学、物質移動論演習を受講者各自で行う。その後、地層処分の安全確保の考え方や核種移行の評価手法について具体的に学んだ後、核種移行解析に関する演習を行う。</p>			
<p>3. 専攻の学習・教育目標との関連</p> <p>(1) 原子力技術分野に関する基礎的素養</p> <p>(2)および(3)の知識、能力の取得のために必要な物理化学や物質移動論の基礎知識を取得する。</p> <p>(2) 原子力技術分野に関する高度の専門的知識及びこれを実務に応用できる能力</p> <p>(1)を踏まえて、原子炉主任者及び核燃料取扱主任者に必要とされる、地層処分の安全評価の具体的な方法、特に、その中核をなす核種移行解析を学習する。</p> <p>(3) 原子力技術分野において、複合的な問題を分析し、課題を設定・解決できる卓越した能力</p> <p>(1), (2)に基づき、また、「廃棄物管理工学」で学んだ知識を用いて、廃棄体周辺の数 m 以下の領域から処分場から地表に至る数百 m 以上の領域での核種の移行という様々な学理に係る複合問題である核種移行解析を実施するための能力を身につける。</p> <p>(4) 継続的に学習できる能力</p> <p>廃棄物管理全般に関する「廃棄物管理工学」(A1A2 セメスタ)とは相補的な関係にある。また、廃棄物管理は広く核燃料サイクルの一部であることから、本講義は S1S2 セメスタの「核燃料サイクル工学」、および、「原子力燃料材料/核燃料サイクル工学演習」と密接に係る。</p> <p>(5) 原子力技術分野に関する実務を行うために必要な実践力、説明責任能力、コミュニケーション能力、協働力、マネジメント力など</p> <p>廃棄物は広く原子力の利用において必ず発生するものであり、本講義を通して、原子炉主任技術者および核燃料取扱主任者、行政技術者の業務として必要な廃棄物管理、特に、処分の安全評価に関する実践力を習得する。</p> <p>(6) 職業倫理、ならびにその倫理規範を守りつつ職務を果たす能力と態度</p> <p>本講義と直接の関連は無い。</p>			

4. 講義日程及び講義内容

9月30日(月) 3, 4限(原子力専攻講義室)【物理化学演習(1)】

担当者: 長谷川秀一(原子力専攻) hasegawa@tokai.t.u-tokyo.ac.jp

前回に引き続き、放射性廃棄物処分の安全性を評価するために必要な基礎科学的知識として、物質移動(移流拡散, 移動速度論, 反応速度論)について、「廃棄物工学演習 物理化学演習」のテキストを用いて演習を行う。

11月18日(月) 3, 4限(原子力専攻講義室)【物理化学演習(2)】

担当者: 斉藤拓巳 saito@tokai.t.u-tokyo.ac.jp

放射性廃棄物処分の安全性を評価するためにはさまざまな基礎科学的知識が要求される。放射性廃棄物処分の安全性を評価するために必要な基礎科学のうち、化学平衡(酸塩基反応, 錯生成, 酸化還元など)および熱力学(エンタルピー・エントロピーなど)の演習を行う。

12月2日(月) 3, 4限(原子力専攻講義室)【講義】

担当者: 牧野仁史 makino.hitoshi@jaea.go.jp, 加藤智子 kato.tomoko@jaea.go.jp, 平野史生 hirano.fumio@jaea.go.jp (日本原子力研究開発機構環境技術開発センター基盤技術研究開発部)

わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の概要として、放射性廃棄物の発生と処分, 地層処分の安全性の確保(安定な地層の選定, 人工バリアや地下施設をつくるための工学技術及び放射性物質の漏洩を想定した安全評価), わが国の地層処分計画, 研究開発の必要性, 地下研究施設を利用した研究開発について解説する。

また、地層処分システムの安全性の評価手法について、その特徴と方法論, 評価のためのシナリオ構築, シナリオに基づく評価(ニアフィールド, 母岩, 生活圏の評価モデル/パラメータ, 個別現象の理解と評価パラメータの設定, 不確実性の検討)について解説する。

1月14日(火) 3, 4限(原子力専攻講義室)【計算演習】

担当者: 牧野仁史 makino.hitoshi@jaea.go.jp, 加藤智子 kato.tomoko@jaea.go.jp, 平野史生 hirano.fumio@jaea.go.jp (日本原子力研究開発機構環境技術開発センター基盤技術研究開発部)

地層処分システムの特長や核種の移行プロセスについて理解するとともに、地層処分システムの安全性の評価手法の概要を把握するために、核種移行解析演習を行う。核種移行解析演習においては、まず、核種移行解析モデルの概念、核種移行解析を行うツールの機能、操作方法などの基本について解説する。次に、ツールを利用してオーバーパックの破損時間や核種移行パラメータの影響等を評価する演習問題を解くことにより、地層処分システムの性能について理解し、その結果及び考察等をレポートとしてまとめる。

1月20日(月) 3, 4限(原子力専攻講義室)

まとめ

5. 教科書、参考書等

「廃棄物工学演習」のテキスト(問題)を使用する。

●基礎学理に関係する参考書籍

「放射性廃棄物と地質科学—地層処分の現状と課題」(東京大学出版会)

「アトキンス物理化学(上・下)」(東京化学同人)の本書に限らず、物理化学に関する導入の教科書が参考書として有用である。

●専門技術分野および複合事象に関係する参考書籍

「放射性廃棄物の工学」(オーム社)

「放射性廃棄物処分の原則と基礎」(原子力環境整備促進資金管理センター)

6. 達成度の評価、成績評価の方法

期末に筆記試験を行う。また、一部、演習内容と結果に関するレポートを課す。それらを総合的に考慮して、達成度と成績を評価する。

7. 他の講義との関連

「廃棄物管理工学」の講義と補完しあうものである。廃棄物管理は核燃料サイクルの主要な工程・プロセスであり、「核燃料サイクル工学」の講義を履修することが望ましい。