

科 目 名	原子力構造工学		
学 期	S1S2 セメスタ	単位数	1. 5 単位
曜日・授業時間	奇数週 月曜 1, 2 限		
場 所	原子力専攻講義室		
担当教員	笠原直人(kasahara@n.t.u-tokyo.ac.jp) 阿部弘亨(abe.hiroaki@tokai.t.u-tokyo.ac.jp) 鈴木一彦(kazu.suzuki3247@vega.ocn.ne.jp) 飛田徹(tobita.tohru@jaea.go.jp)		
1. 本科目の目的と学習教育目標 原子力設備の構造設計および健全性評価の基本的な考え方、およびそれを支える要素技術である、材料力学／構造力学、材料強度、構造設計、高温構造設計、耐震設計、製造、検査、破壊力学、健全性評価等についての概要を体系的に解説する。これにより、原子力プラントの主要な機器・構造物に対する構造設計および健全性評価に必要な詳細技術を自ら学び実務に活かすために必要な、基礎知識を身に付けさせる。			
2. 講義方法等 1～2回／テーマで行う。構造設計理念、理論、計算、構造解析、公式/解析による設計法、軽水炉/FBRの構造設計、耐震設計、破壊力学、健全性評価、検査・製造、の流れで、基礎から実用まで一貫して講義する。講義資料は、事前配布予定である。 担当教員は、我が国の原子力構造工学の分野において第一線で活躍する第一級の研究者から構成されており、21世紀における我が国の当該分野を支える人材の養成には最適なものとなっている。			
3. 専攻の学習・教育目標との関連 (1) 原子力技術分野に関する基礎的素養 材料力学、構造力学の知識 (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 構造設計、破壊力学の知識 (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 軽水炉/FBRの構造設計、耐震設計、検査・製造の知識 (4) 継続的に学習できる能力 教科書・参考書・計算コードを使った公式/解析による設計法の知識 (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 構造工学・耐震設計に関する総合的問題解決分析力 (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 工学倫理に基づく構造・耐震・検査に関する規制の合理性の考察力			

4. 講義日程及び講義内容

テーマ	日程	時限	担当	講義内容
総論	4/15	1 限	鈴木	講義の全体像、構造設計及び健全性評価の基本的な考え方、最近の設計基準等に関するトピックス
材料力学／ 構造力学	4/15	2 限	阿部	エネルギー原理、応力とひずみ、はり、組合せ応力、円筒、ひずみエネルギー
	5/15 (水)	2 限		
材料強度／ 構造強度	5/15 (水)	1 限	笠原	材料の変形、破損機構、構造物の破損機構
	5/27	1 限		
構造設計	5/27	2 限	鈴木	設計基準、重要度分類と状態分類、応力分類、シェークダウンとラチェット、疲労、解析による設計
耐震設計	6/10	1 限	鈴木	耐震設計指針、重要度分類、荷重組合せ、設計用地震動、応答解析、許容応力限界
	7/8	1 限		
構造解析	6/10	2 限	笠原	有限要素法の理論、解析法、解析コード、適用例
高温構造設計	6/24	1 限	笠原	高温における破損様式、弾性追従と応力分類、クリープ、熱応力評価
		2 限		
破壊力学	7/8	2 限	飛田	応力拡大係数、線形破壊力学、き裂進展評価、破壊靱性、延性破壊力学、確率論的破壊力学、構造健全性確保、中性子照射脆化の評価（監視試験方法）、破壊靱性確認試験、健全性評価例
製造／検査	7/11 (木)	1 限	飛田	鋼材製造技術、材料の変遷、溶接技術、試験・検査の考え方、非破壊検査
まとめ 1	7/11 (木)	2 限	阿部、 飛田、笠 原、鈴木	理解度確認、総括
まとめ 2	未定		阿部、 飛田、笠 原、鈴木	総括

5. 教科書、参考書等

●基礎学理に関する書籍

なっとくする材料力学（なっとくシリーズ）、辻 知章、講談社
 これならわかる 図解でやさしい入門材料力学、有光 隆、技術評論社
 材料力学明解、吉識雅夫、金沢武、養賢堂
 弾塑性力学の基礎、共立出版
 線形破壊力学入門、培風館
 破壊力学、共立出版

●専門技術分野および複合事象に関する書籍

原子力構造工学【第2版】、上坂 充、鬼沢邦雄、笠原直人、鈴木一彦、オーム社
 原子力保全工学、出町和之、オーム社
 JSME テキストシリーズ、材料力学、日本機械学会
 日本機械学会編機械工学便覧（材料力学）、日本機械学会、丸善
 “Companion Guide to the ASME Boiler and Pressure Vessel, Volumes 1&2”, edited by K. R. Rao, ASME, 2002
 Wilbur Cross, “The Code, an authorized history of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code”, ASME, New York, 1990.

●社会・人間関係スキルおよび技術倫理に関する書籍

第三版大学講義 技術者の倫理 入門 杉本泰治・高城重厚 著 丸善

技術倫理 日本の事例から学ぶ 著者：佐伯 昇・杉本 泰治 編著、丸善株式会社

環境と科学技術者の倫理 著者Al a s t a i r S. G u n n ,日本技術士会環境部会

倫理学 著者：佐藤 俊夫 出版社：東京大学出版会

科学技術者の倫理 その考え方と事例 著者：Charles E. Harris, Michael S. Pritchard, Michael J. Rabins 出版社：丸善株式会社

6. 達成度の評価、成績評価の方法

期末に試験を行う。原子炉主任技術者筆記試験の合格レベルとする。

7. 他の講義との関連

材料力学／原子力構造力学演習を受講するうえでの基礎となる科目である。一部、原子力保全工学と関連のある内容も含む。