

□ 特徴 FEATURES

- 目標 Goal
「核セキュリティ・保障措置を理解しフィジカル・サイバー空間にまたがる原子カプラント 3S を俯瞰し、実践・主導できる人材」の育成
Development of Human Resources Who Grasp Nuclear Security and Safeguards, and Comprehensively Understand, Practice, and Lead 3S of NPPs across Physical and Cyber Space
(ANSET-CP : Advanced Nuclear 3S Education and Training in Cyber-Physical Space)
- 「原子力規制人材育成事業教育課程」 The Advanced Nuclear 3S Curriculum
 - 原子力規制庁からの補助を受け「原子力規制人材育成事業教育課程」カリキュラム (3S講義、3S実習、3Sインターンシップ) を構築
3S Lecture, 3S Exercise, and 3S Internship Courses
 - 国内外の核セキュリティ・保障措置の規制機関や実施機関と連携する学内外実習と国内外インターンシップの実施体制を構築
Cooperation with Domestic and International Agencies/Institutes of Nuclear Security and Safeguards for Exercises and Internships
 - 科学技術並びに社会科学の視点から核セキュリティ・保障措置の認識を向上するために、他専攻、他大学の学生や社会人も対象とする教育プログラムも提供
Additional Programs for Students from Other Fields and Other Universities, and Young Professionals from the Perspective of Engineering and Social Science
- 核燃料物質・放射性物質使用実験 Hands-on Experiments Using Nuclear and Radioactive Materials
 - 原子カプラントの核セキュリティ・保障措置に重要な核物質等の取扱や破壊・非破壊分析に関する専門性を高めるために、学内施設で実際の核燃料物質や放射性物質を使用する実験を大幅に拡充
Enhanced Hands-on Exercise and Training Such as Handling of Actual Nuclear and Radioactive Materials and Destructive/Non-Destructive Analysis
- 原子カプラントセキュリティ実習 Nuclear Plant Security Exercises
 - フィジカル空間のみならずサイバー空間での新たな技術・脅威に対応するために、原子カプラントのフィジカルセキュリティ及びサイバーセキュリティ実習を学内外で実施
Nuclear Plant Physical and Cyber Security Exercises to Respond to New Threats in Cyber Space as well as in Physical Space
- 国際原子力機関 (IAEA) インターン協定 (国内大学初) The Nation's First Internship Agreement with IAEA
 - 2020年 IAEA と本学間でのインターンに関する協定を締結
Internship Agreement between IAEA and Tokyo Tech in 2020
 - 通常派遣が困難となる保障措置局や核セキュリティ関連部署に対しても毎年安定的に派遣
Regularly Sending Interns to IAEA Departments on Nuclear Security and Safeguards, Which are Usually Difficult to Send to
- 核セキュリティスクール The Nuclear Security School of Tokyo Tech (NUSST)
 - 規制者と事業者のロールプレイング演習を行う「核セキュリティスクール」を IAEA、原子力規制委員会と隔年に開催 (2019、2021、2023年開催)
The Nuclear Security School of Tokyo Tech (NUSST) Hosted in Cooperation with IAEA and NRA in Alternate Years (2019, 2021, and 2023)
- 修了認定証 Education Certificate
 - 本教育課程の修了要件を満たした受講生には「原子力規制人材育成事業教育課程修了認定証」を授与
Students Who Complete the Curriculum Awarded the Certificate of Curriculum Completion
 - 2017-2021年度 559人が本教育課程の科目を受講、32人が修了
During 2017-2021, 559 Students Taken Courses in the Curriculum and 32 Completed It
- 公開教育プログラム Open Seminars and Exercises
 - 公開セミナー (核セキュリティ、公開実習 (原子力災害対応実習))
Nuclear Security School and Nuclear Disaster Response Exercise
- 3S 研究プロジェクト 3S Research Project
 - 3S研究活動を通じて3S専門性を深めるために、研究遂行並びに成果発表を支援
Support for 3S Research Activities to Deepen 3S Expertise



東京工業大学 Tokyo Institute of Technology

原子力規制人材育成事業

The Program of NRA Human Resource Development

フィジカル・サイバー空間にまたがる原子カプラント 3Sを俯瞰し実践・主導する規制人材育成

ANSET-CP

Advanced Nuclear 3S Education and Training in Cyber-Physical Space

お問い合わせ CONTACT

東京工業大学 科学技術創成研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所
原子力規制人材育成事業 (大岡山北1号館312号室)
ANSET-CP (Advanced Nuclear 3S Education and Training in Cyber-Physical Space)
Laboratory for Zero-Carbon Energy, Institute of Innovative Research
Tokyo Institute of Technology

ADD : 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 N1-4
N1-4, 2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8550, JAPAN

T E L : +81-(0)3-5734-2034

MAIL: anset-cp@zc.iir.titech.ac.jp

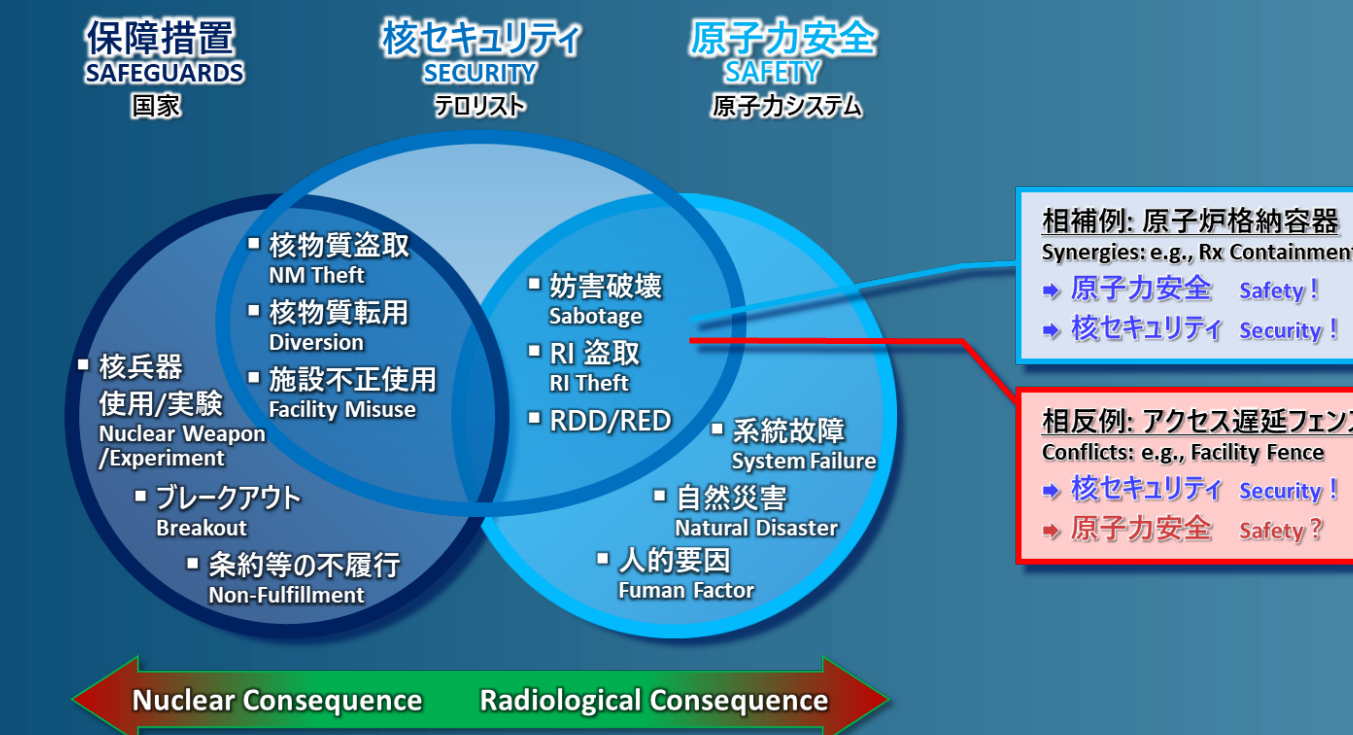
U R L: <http://www.zc.iir.titech.ac.jp/anset-cp>



2023

□ 目的 PURPOSE

原子力利用における確かな安全を確保、原子力災害、核テロ、核拡散等のグローバルな原子力危機に適切に対応する
将来の 3S (原子力安全 (Safety)、核セキュリティ (Security)、保障措置 (Safeguards)) 分野の専門家又はリーダーを育成
To Foster the Next Generation of Experts or Leaders in Nuclear 3S (Safety, Security, and Safeguards),
Who Will Be Capable of Ensuring Reliable Safety in the Use of Nuclear Energy and Appropriately Responding to
Global Nuclear Crises Such as Nuclear Disasters, Nuclear Terrorism, and Nuclear Proliferation

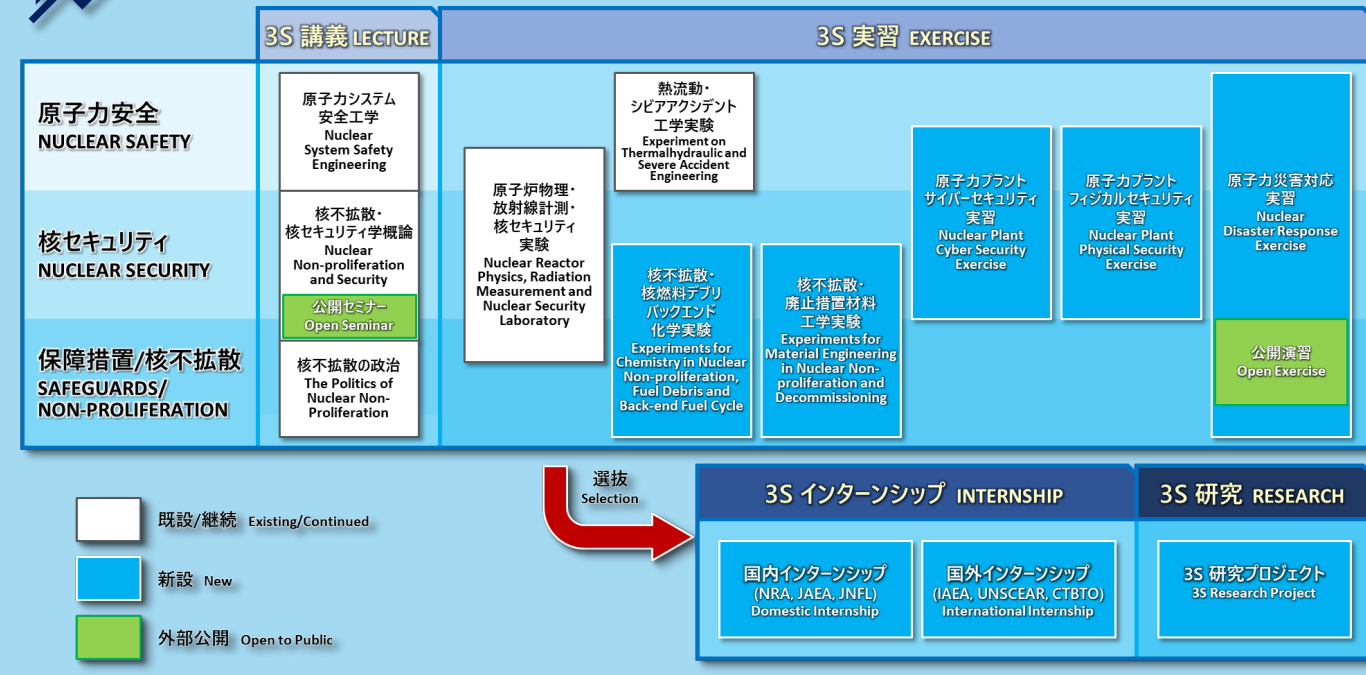


□ 人材像 HUMAN RESOURCES

- 世界最高水準での3Sの確保のために安全のみならず安心を導く To Ensure Scientific Safety and Security
 - 確かな「3S 専門性」 3S Expertise and
 - 3S 個々を超越した事象への対応能力: 「3S 俯瞰力、実践力、主導力」
Response Capability : Comprehensive Insight, Practical Skills, and Leadership
- 知識のみならず、実際の核物質や放射性物質の取扱や破壊・非破壊分析等の専門性
Need for Not Only Knowledge Acquisition But Also Hands-on Training Such as Handling of Nuclear and Radioactive Materials and Analysis
- フィジカル空間のみならずサイバー空間を含めた新たな脅威への対応能力
Need for Response to New Threats in Cyber Space as well as in Physical Space



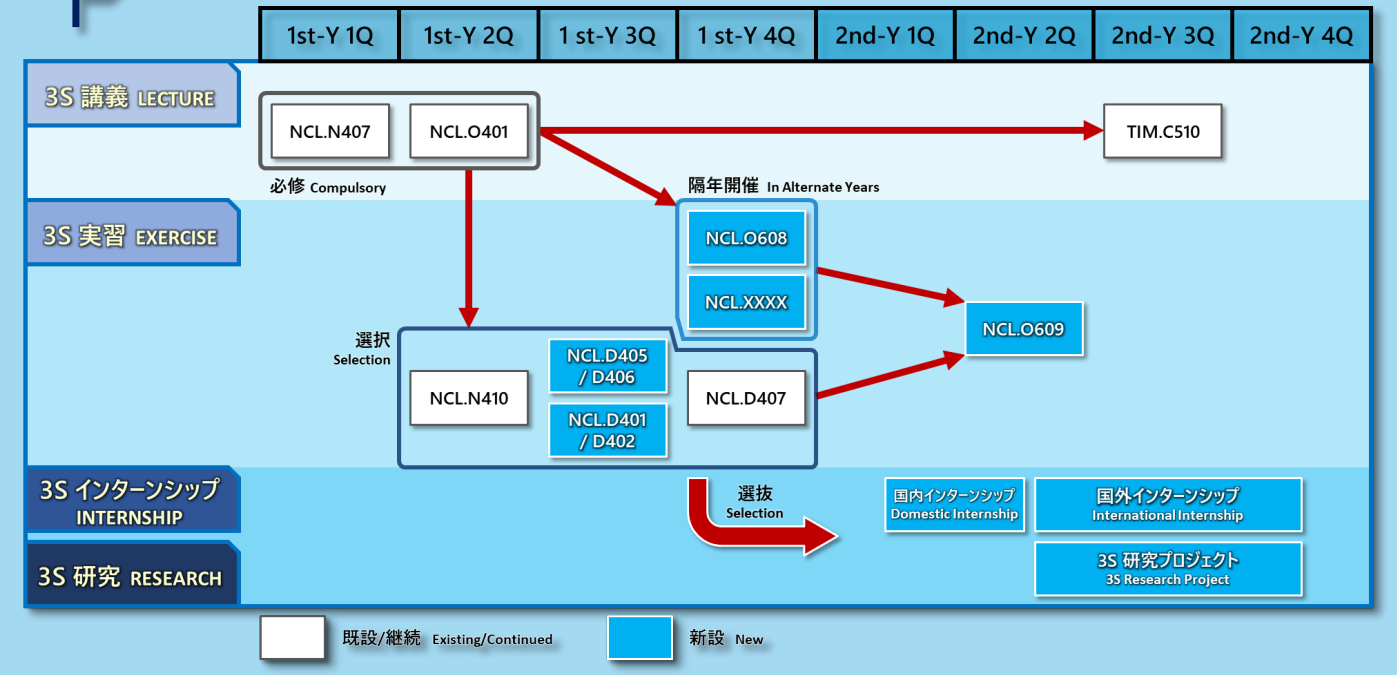
原子力規制人材育成事業教育課程 ADVANCED NUCLEAR 3S CURRICULUM



日程・諸要件 CALENDAR AND REQUIREMENTS

カリキュラム Curriculum (● 必修 Compulsory, ○ 選択 Elective, ◎ 集中 Intensive)	AY2022				AY2023				AY2024				AY2025				AY2026				修了認定要件 Curriculum Certificate Requirements	国内インターンシップ派遣要件 Domestic Internship Requirements	国外インターンシップ派遣要件 International Internship Requirements	3S 研究プロジェクト要件 3S Research Project Requirements
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q				
3S 講義 Lecture	NCL0401: 核不拡散・核セキュリティ学概論	●																			必修 2 科目を含む 2 科目以上修得	必修 2 科目を含む 2 科目以上修得、または修得見込みがあること	必修 2 科目を含む 2 科目以上修得、または修得見込みがあること	必修 2 科目を含む 2 科目以上修得、または修得見込みがあること
	NCLN407: 原子力システム安全工学	●	▲																		必修 2 科目を含む 2 科目以上修得、または修得見込みがあること	必修 2 科目を含む 2 科目以上修得、または修得見込みがあること	必修 2 科目を含む 2 科目以上修得、または修得見込みがあること	必修 2 科目を含む 2 科目以上修得、または修得見込みがあること
	TIM.C510: 科学技術政策分析 I: 核不拡散の政治	○		▲																	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得)	1 科目以上修得、または修得見込みがあること	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)
3S 実習 Exercise	NCLN410: 原子炉物理・放射線計測・核セキュリティ実験	○																			2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得)	1 科目以上修得、または修得見込みがあること	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)
	NCLD407: 熱流動・シビアアクシデント工学実験	○																			2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得)	1 科目以上修得、または修得見込みがあること	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)
	NCLD405/D406: 核不拡散・核燃料デブリバックエンド化学実験 A / B	○																			2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得)	1 科目以上修得、または修得見込みがあること	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)
	NCLD401/D402: 核不拡散・廃止措置材料工学実験 A / B	○																			2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得)	1 科目以上修得、または修得見込みがあること	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)	2 科目以上修得 (3S インターンシップに参加する場合は 1 科目以上修得、または修得見込みがあること)
	NCL0608: 原子力プラントサイバーセキュリティ実習	◎																			上記要件を満たした上で 5 または 4* 科目以上修得すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること
	NCL0609: 原子力プラント物理セキュリティ実習	◎																			上記要件を満たした上で 5 または 4* 科目以上修得すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること
	NCLXXXX: 原子力災害対応実習	◎																			上記要件を満たした上で 5 または 4* 科目以上修得すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること	上記要件を満たし、選抜審査を通過すること
3S インターンシップ Internship	国内インターンシップ																				(選抜 Selection)	-	-	-
	国外インターンシップ																				(選抜 Selection)	-	-	-
3S 研究 Research	3S 研究プロジェクト	-																			(選抜 Selection)	-	-	-
公開セミナー・実習 Open Seminar & Exercise	公開セミナー (核セキュリティ) Open Seminar (Nuclear Security)	-																			(受講証付与 Certified)	-	-	-
	公開実習 (原子力災害対応実習) Open Exercise (Nuclear Disaster Response Exercise)	-																			(受講証付与 Certified)	-	-	-

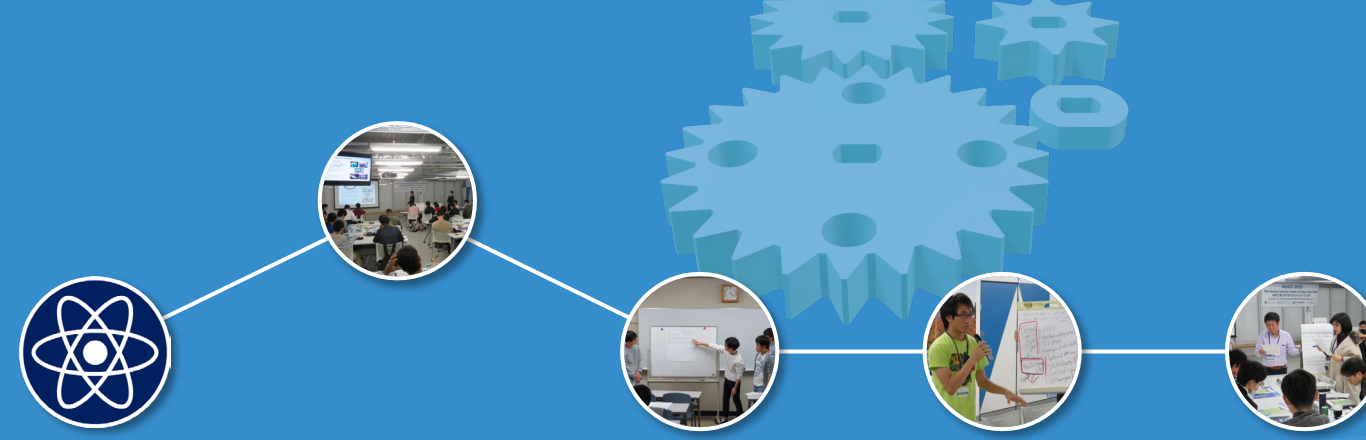
履修モデル CURRICULUM COMPLETION MODELS



3S 講義科目 3S LECTURE COURSES (● 必修 Compulsory)

3S 基礎・専門知識を修得、核セキュリティ・保障措置と原子力安全の協働関係を理解する
To Understand the Relationship between Nuclear Security/Safeguards and Safety

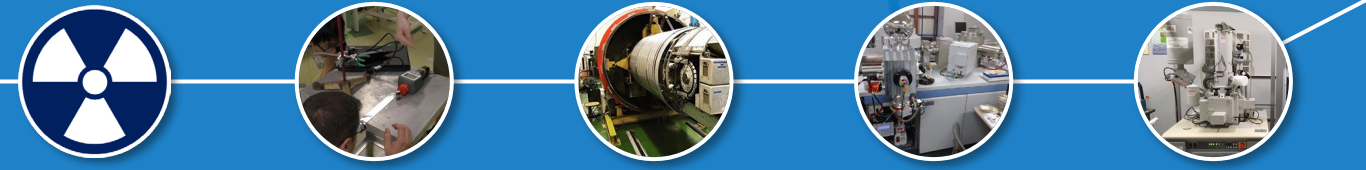
- **NCL.O401 核不拡散・核セキュリティ学概論** Nuclear Non-proliferation and Security (2 単働)
核不拡散・核セキュリティの基礎を学び、原子力システムへの脅威と措置を俯瞰的に捉える視野を修得、具体的な課題に対するグループワークを通じて規制の合意形成方法について理解
Fundamentals of Nuclear Non-proliferation and Security, Threats and Countermeasures to Nuclear Power Systems, and Regulatory Consensus Building through Group Work on Specific Issues
- **NCL.N407 原子力システム安全工学** Nuclear System Safety Engineering (2 単働)
原子力安全に係る基本的考え方、各種原子炉プラントの安全上の特徴、シビアアクシデントと福島事故について学び、原子力安全と核セキュリティの規制について理解
Safety Concepts and Characteristics of Various Nuclear Reactor Plants, Severe Accidents & Fukushima NPP Accident, and Nuclear Safety & Security Regulations
- **TIM.C510 科学技術政策分析 I: 核不拡散の政治** The Politics of Nuclear Non-Proliferation (1 単働)
核不拡散及び保障措置の基礎や国際社会の取り組みを歴史的、政治的観点から学び、原子力の平和利用のための核不拡散及び保障措置の重要性を理解
The Challenges of the International Community for Nuclear non-proliferation and Safeguards from a Historical and Political Perspective and the Importance



3S 実習科目 3S EXERCISE COURSES (◎ 集中 Intensive)

3S 講義科目により 3S を体系的に理解した上で、実習や実験を通じて更に理解を深める
To Deepen Understanding 3S through Practical Exercises and Experiments

- **NCL.N410 原子炉物理・放射線計測・核セキュリティ実験** (2 単働)
Nuclear Reactor Physics, Radiation Measurement and Nuclear Security Laboratory
原子炉プラントの安全においてシミュレーターを用いた原子炉物理に関する基礎実験、放射線検出器を用いた未知放射性核種同定実験、ガンマ線計測を用いたウラン濃縮度測定実験
Experiments on Nuclear Reactor Physics Using Simulators, Identification of Radioactive Nuclides, and Uranium Enrichment Determination Using Radiation Detectors
- **NCL.D407 熱流動・シビアアクシデント工学実験** (2 単働)
Experiment on Thermalhydraulic and Severe Accident Engineering
原子炉プラントの過酷事故 (シビアアクシデント) 発生時に対応できる遠隔操作に関する技術と知見を修得
; 超音波を用いた計測やロボットを活用した遠隔操作の実験
Remote Control for Severe Accidents of Nuclear Power Plants; Measurement Using Ultrasonic Waves and Remote Control Experiments Using Robots
- **NCL.D405/D406 核不拡散・核燃料デブリバックエンド化学実験 A / B** (1 単働)
Experiments for Chemistry in Nuclear Non-proliferation, Nuclear Fuel Debris and Back-end Fuel Cycle A / B
核不拡散・核セキュリティにおいて重要な核燃料物質及び放射性同位元素の化学分析 (破壊分析) 操作に関する技術と知見を修得; 元素分析、構造分析、同位体分析、放射能分析
Chemical Analysis of Nuclear and Radioactive Materials for Nuclear Non-proliferation and Nuclear Security; Elements, Crystal Structure, Isotopes, and Radioactivity
- **NCL.D401/D402 核不拡散・廃止措置材料工学実験 A / B** (1 単働)
Experiments for Material Engineering in Nuclear Non-proliferation and Decommissioning A / B
原子炉プラントの保障措置・核セキュリティ含む規制において必要となる、材料分析や物性評価に関する基礎原理を学習
; 放射性セラミック試料の分析、模擬燃料デブリの作製及び分析
Material Analysis and Physical Property Evaluation for Nuclear Plant Security and Safeguards; Analysis of Radioactive Ceramic Samples and Simulated Fuel Debris



- **NCL.O608 原子力プラントサイバーセキュリティ実習** Nuclear Plant Cyber Security Exercise (1 単働)
原子力プラントの核セキュリティにおいて重要な、サイバーセキュリティと対策、事象発生時の影響と対応に関する机上演習と模擬サイバーインシデント対応実習; サイバーインシデント検知・対応・復旧演習、原子炉運転シミュレータ (三菱重工) 用いた模擬対応実習
Cyber Incident Response for Nuclear Security of Nuclear Power Plants; Tabletop and Simulator (Mitsubishi Heavy Industries) Exercises on Cyber Incident Detection, Response, Countermeasures, and Recovery
- **NCL.O609 原子力プラント物理セキュリティ実習** Nuclear Plant Physical Security Exercise (1 単働)
原子力プラントの核セキュリティにおいて重要な、施設の物理的防護や事象発生時の影響と対応に関する数値解析実習; 仮想原子力施設の物理的防護システム設計評価、飛来物・爆発物に対する構造物の衝撃解析、妨害・破壊行為による放射性物質の小規模拡散解析
Numerical Analysis for Physical Protection of Nuclear Facilities and Response to Nuclear Security Incidents; Design of Physical Protection Systems, Impact Analysis of Structure Materials, and Analysis of Atmospheric Dispersion of Radioactive Materials
- **NCL.XXXX 原子力災害対応実習** Nuclear Disaster Response Exercise (2 単働)
核セキュリティ事象等を起因とする原子力災害を想定し、放射線緊急事態対応チームとして不明な核物質や放射性物質の検知・回収を計画・実行する実習; 標準線源及び放射線発生装置の高放射線量下でのガンマ線・中性子測定、仮想的な放射線源の線量測定を模擬するスマートフォン用アプリケーションを用いた事業者・治安当局・規制当局の対応 (ロールプレイ) 実習
Detection and Recovery of Unknown Nuclear or Radioactive Materials at a Hypothetical Radiation Disaster Caused by Nuclear Security Incidents; Gamma and Neutron Measurement under Various Radiation Fields, Radiological Response to Locate, Identify, and Retrieve the Materials Using Real and Simulated Radiation Detectors



3S インターンシップ 3S INTERNSHIP

実際の業務体験を通じて理解を深め、より実践的な能力を高める
To Improve More Practical Skills through Related Work Experience

- **国内インターンシップ Domestic Internship** (短期、聴取見学会等)
原子力規制庁、日本原子力研究開発機構、日本原燃株式会社、核物質管理センター、国際原子力機関 (IAEA) 東京地域事務所等
NRA (Nuclear Regulation Authority), JAEA (Japan Atomic Energy Agency), JNFL (Japan Nuclear Fuel Ltd), NMCC (Nuclear Material Control Center), IAEA Regional Office in Tokyo
- **国外インターンシップ International Internship**
IAEA (国際原子力機関), UNSCEAR (原子放射線の影響に関する国連科学委員会), CTBTO (包括的核実験禁止条約機関) 等
IAEA (International Atomic Energy Agency), UNSCEAR (UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation), CTBTO (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization)

- **3S 研究プロジェクト 3S RESEARCH PROJECT**
3S 研究遂行並びに成果発表を支援、3S 研究活動を通じて 3S 専門性を深める
Support for 3S Research Activities to Deepen 3S Expertise

- **修了認定証 CURRICULUM CERTIFICATE**
「原子力規制人材育成事業教育課程」の修了者に修了認定証を授与する
The Certificate of Completion of the Advanced Nuclear 3S Curriculum

