

Restoration of
FUKUSHIMA
英知を、結集する。



Collaborative
Laboratories for
Advanced
Decommissioning
Science

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 福島研究開発拠点

廃炉環境国際共同研究センター



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
福島研究開発部門 福島研究開発拠点

廃炉環境国際共同研究センター

Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science

〒979-1151 福島県双葉郡富岡町本岡字王塚790番1
tel. 0240-21-3530 (代表) fax. 0240-22-0100

<https://clads.jaea.go.jp>



790-1 Motooka Otsuka, Tomioka-machi,
Futaba-gun, Fukushima
979-1151, Japan
TEL : +81-240-21-3530
FAX : +81-240-22-0100




CLADSのロゴマークは、世界中の英知が
結集することをイメージして作られました。

製作・発行/CLADS 研究推進室 印刷/株式会社いわき印刷企画センター
※このパンフレットの記載内容は、2022年7月現在のものです。 2207B-20-2210-2000-IPPC





私たちの使命 Our Mission



東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉や、帰還困難区域における環境回復は我が国の抱える重要な課題ですが、その解決のためには困難な問題が山積しています。

例えば廃炉においては、極めて高い放射線環境下から燃料デブリを取り出す必要があり、技術的に難易度が高い作業を安全、確実、迅速に推進していく必要があります。これは人類が今まで経験したことのない、きわめてチャレンジングなミッションです。このため着実な技術開発を進めていくことが将来に渡って不可欠です。

私たちは国内外の英知を結集することでこれらの課題を解決し、確実に廃炉と環境回復を推進します。

Decommissioning TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (FDNPS) and restoring the environment in difficult-to-return zones in the vicinity of FDNPS are critical issues facing Japan, but there are many challenges to overcome.

Decommissioning involves safe, reliable, and quick implementation of technically challenging work, such as removing fuel debris from high-dose environments. This is a very challenging mission, the likes of which mankind has never experienced. Therefore, steady research and development of the decommissioning process is essential for the future.

We aim to resolve these issues through collaborations with domestic and international researchers to promote decommissioning and environmental restoration.

福島復興

Restoration of FUKUSHIMA

CLADSとは?

Welcome to CLADS

国内外の英知を結集する拠点

Research complex for restoration from the FDNPS accident

JAEAは福島第一原子力発電所の事故直後から福島県内に職員を派遣し、環境モニタリングや除染の実証事業等の活動を行ってきました。そうした活動からJAEAでは、「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」等を踏まえ、福島第一原子力発電所廃炉に係る研究開発を一体的に進める研究体として2015年に福島研究開発部門に廃炉国際共同研究センター(Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science: CLADS)を組織しました。

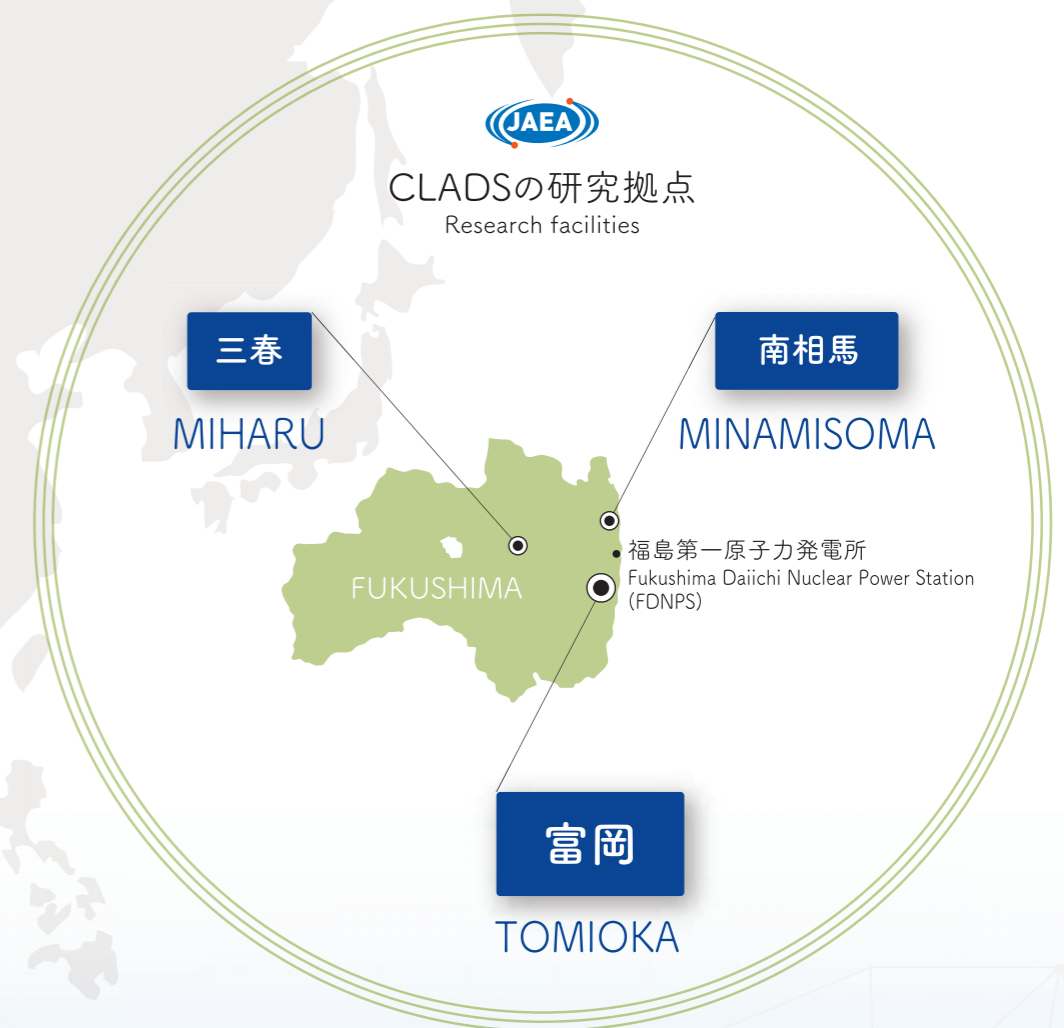
2017年4月には中核拠点として富岡町に「国際共同研究棟」を竣工し、国内外の大学、研究機関、産業界等の人材が交流できるネットワークを形成しつつ、産学官による研究開発と人材育成を一体的に進める体制を構築しました。そしてさらなる廃炉加速と環境回復を一体となって取り組むため、2020年に福島環境安全センターを統合し、現在の廃炉環境国際共同研究センター(CLADS)が誕生しました。

CLADSでは燃料デブリ、放射性廃棄物管理、環境回復、および放射線共通研究・基盤という4つの研究開発を軸に、課題解決に取り組んでいます。また英知の結集として、国内外の大学・研究機関と連携した人材育成や、JAEA外部の研究者・技術者による廃炉に関する研究を支援する「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業(英知事業)」を展開しています。こうして得られた成果はイノベーション創出として民間転用も推進しています。

After the accident at the FDNPS, JAEA immediately dispatched employees to Fukushima Prefecture to conduct a range of key activities, such as environmental monitoring and decontamination demonstration projects. Based on these activities, JAEA established Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science (CLADS) in a Sector of Fukushima Research and Development in 2015. CLADS is a research entity that integrates research and development related to the decommissioning of the FDNPS, based on the "Mid-and-Long-Term Roadmap towards the Decommissioning of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station" and other guidelines.

In April 2017, JAEA completed the "CLADS main building" (Tomioka Town, Fukushima Pref.) as our core base, forming the center of a network that enables personnel from universities, research institutions, and industry in Japan and overseas to interact, while building a system that integrates R&D and human resource development through industry-academia-government collaborations. To further accelerate decommissioning and environmental restoration in an integrated manner, the Fukushima Environmental Safety Center (Miharu Town, Minamisoma City) was integrated with CLADS in April 2020.

CLADS focuses on solving problems in four R&D areas: fuel debris, radioactive waste management, environmental restoration, and general radiation science. In addition, JAEA is developing the "Nuclear Energy Science & Technology and Human Resource Development Project (Mission H)", which supports talent development in cooperation with universities and research institutes in Japan and abroad, and research related to decommissioning by researchers and engineers outside of JAEA. The results of these efforts are being used to create innovations for private sector use.





Japan Atomic Energy Agency

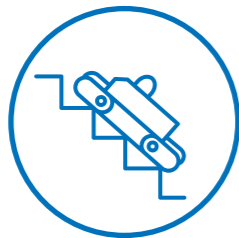
遠隔操作機器開発

R&D for remote technology

楢葉遠隔技術開発センター(NARREC)
Naraha Center for Remote Control Technology Development

遠隔技術開発の拠点として整備された施設。遠隔技術に関する幅広い専門分野の研究者や技術者だけでなく、一般の方でも利用が可能。

NARREC was established as a center for developing remote technology. The facility is can use for researchers and engineers from universities, industries, and is even open to the general public.



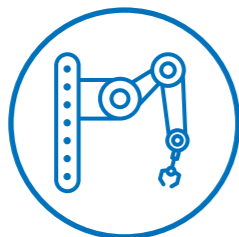
放射性核種分析

Measurements of radioactive materials

大熊分析・研究センター
Okuma Analysis and Research Center

福島第一原子力発電所の敷地内で発生した放射性廃棄物や、燃料デブリの性状等を把握するための分析を行なう。

Okuma Analysis and Research Center is collaborating with analyze radioactive waste samples and fuel debris.



照射試験、放射光実験等

Large-scale irradiation facility, synchrotron radiation facility

JAEA他拠点
Other JAEA facilities

JAEAの核燃料・放射性物質の使用施設や放射光施設を活用した研究開発の展開。

Joint R&D for decommissioning and environmental restoration in flagship facilities of JAEA.



放射性廃棄物管理
Waste management



環境回復
Environmental restoration



放射線共通研究・基盤
General radiation research



燃料デブリ
Fuel debris

研究開発



NETWORK

英知の結集

英知事業
Research grant for decommissioning science



人材育成
Talent development



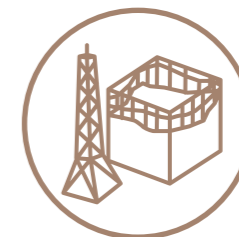
イノベーションの創出
Creating innovation



関係機関

Related organizations

廃炉事業者 / 関係機関
TEPCO, NDF, IRID



東京電力ホールディングス株式会社 (TEPCO)、廃炉等支援機構 (NDF)、国際廃炉研究開発機構 (IRID)との連携、協力。

Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. (TEPCO), the Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation (NDF), and the International Research Institute for Nuclear Decommissioning (IRID).

国内外の大学・研究機関 / 産業界
Academia and Industries in Japan and overseas



福島大学、福島工業高等専門学校、東京大学、東京工業大学、東北大学等との連携講座。国際機関、米仏英国研究所、民間企業等との共同研究と情報交換。

Collaborative courses with Fukushima University, National Institute of Technology, Fukushima College, the University of Tokyo, Tokyo Institute of Technology, Tohoku University, and more. Joint research and information exchange with international organizations, U.S., French, and British research institutes, private companies, etc.

国 / 福島県 / 関係自治体
Government / Fukushima Pref. / Municipalities



文部科学省、経済産業省、環境省、原子力規制庁、福島県環境創造センター(福島県・国立環境研究所)、福島県ハイテクプラザ等との連携、協力。

Cooperation with Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Ministry of Economy, Trade and Industry, Ministry of the Environment, Nuclear Regulation Authority, Fukushima Prefectural Centre for Environmental Creation (Fukushima Prefecture and National Institute for Environmental Studies), Fukushima Technology Centre etc.

JAEA内施設との連携 Cooperation with JAEA facilities

JAEA内の施設と連携し、技術開発・共同研究を進めています。
We are promoting technological development and joint research in cooperation with JAEA facilities.



照射試験、放射光実験等

Large-scale irradiation facility, synchrotron radiation facility

茨城／東海

Tokai



原子力科学研究所／核燃料サイクル工学研究所
Nuclear Science Research Institute / Nuclear Fuel Cycle Engineering Research Institute



グローブボックス
Glovebox

福島第一原子力発電所から輸送した試料の分析、および廃炉と環境回復に資するさまざまな研究を行なっています。

Two principal institutes of JAEA in Tokai Vil., Ibaraki Pref. are supporting analysis of samples obtained from the FDNPS and basic research and development in decommissioning and environmental restoration.

茨城／大洗

Oarai



福島第一原子力発電所原子炉建屋やその周辺から輸送した試料の分析と、燃料デブリの分析手法の開発を行なっています。

Oarai Research Institute (Oarai Town, Ibaraki Pref.) is supporting sample analysis obtained from reactor vessels and close to the building.

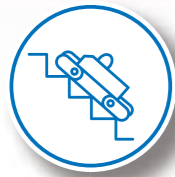
兵庫／播磨 SPring-8

Harima



SPring-8(理化学研究所/JASRI)に設置されているJAEA専用 ビームラインを中心に、放射光を用いた研究を行なっています。

JAEA exclusive beamlines in SPring-8 (RIKEN, Harima campus/JASRI) develops synchrotron radiation techniques applied for fuel debris and environmental samples.



遠隔操作機器開発

R&D for remote technology

福島／楡葉遠隔技術開発センター (NARREC)

Naraha Center for Remote Control Technology Development



詳細情報
Scan now

楡葉遠隔技術開発センターの施設を利用し、福島第一原子力発電所の廃炉に係る遠隔技術開発を実施しています。

NARREC is developing remote technology used in the decommissioning of the FDNPS.



放射性核種分析

Measurement of radioactive materials

福島／大熊分析・研究センター

Okuma Analysis and Research Center



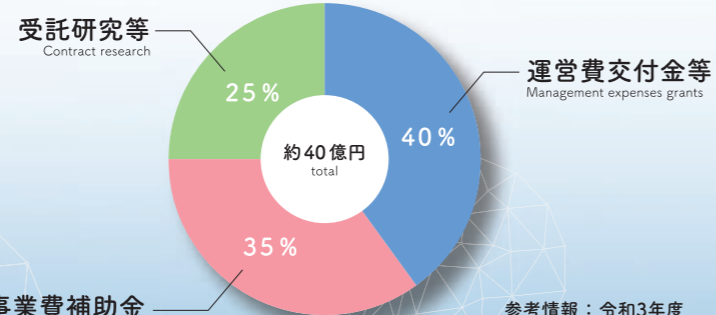
詳細情報
Scan now

大熊分析・研究センターは福島研究開発拠点内で唯一、福島第一原子力発電所敷地内から搬出される試料の分析が可能な施設です。

Okuma Analysis and Research Center is the only facility for analyzing samples obtained from the FDNPS site in Fukushima Research Institute.

「CLADSの研究開発費」

R&D budget



廃炉研究等推進事業費補助金
Subsidy for promotion of decommissioning research

参考情報：令和3年度
(本グラフは過去の実績であり、当年度とは異なります)
File: FY2021

運営費交付金等

Management expense grants

国から直接交付される研究開発費です。東日本大震災復興特別会計から拠出される事業費も含まれます。

R&D expenses are directly granted by the Japanese government. Includes project expenses contributed by the special account for Reconstruction from the Great East Japan Earthquake.

廃炉研究等推進事業費補助金

Subsidy for promotion of decommissioning research

国内外の大学・研究機関と協同して廃炉を推進するための事業費です。

This subsidy given from MEXT for promotion of decommissioning research with universities and research institutes around the world.

受託研究等

Contract research

国・自治体・公的機関や民間企業から委託を受けて実施する研究開発費です。

Contract research commissioned by the national government, local governments, public organizations, and industries.

CLADSの研究開発 Research and Development

CLADSは福島第一原子力発電所の廃炉を中心に、福島復興に係る研究開発を進めています。

CLADS is conducting research and development related to the restoration of Fukushima, focusing on the decommissioning of the FDNPS.

ADS 最新の研究ハイライトをWebページで紹介しています。

詳細情報
Scan now



<https://clads.jaea.go.jp/jp/rd/index.html>

R&D 燃料デブリ Fuel debris

原子炉の中の核燃料と原子炉を構成する構造物が高温で溶けて形成された燃料デブリを、安全に原子炉内部から取り出し、保管、処理する方法の検討を行っています。事故が発生した時の状況を模擬する実験を行い、現在の炉内状況を推定するという研究も行なっています。

We are studying methods to safely remove fuel debris from inside the reactor, as well as store and dispose of it. In addition to analyzing fuel debris to be removed from the reactor vessel, we are also conducting research to estimate the current state of the reactor by performing experiments to simulate the accident.

R&D 放射性廃棄物管理 Waste management

福島第一原子力発電所で発生する汚染水を処理するために使用したフィルターや、がれきなどに含まれる放射性物質を分析し、放射性物質の種類や強さのレベルごとの分別方法を検討し、最終的な処分方法を提案するための研究を行なっています。

Radioactive material contained in rubble and filters used to treat contaminated water generated at the FDNPS are being analyzed to examine methods for segregating radioactive materials by type and strength, in order to propose final disposal methods.

R&D 環境回復 Environmental restoration

環境中に放出し沈着した放射性物質がどれだけの量がどのように分布して、さらに将来にわたってどう変化していくかといった調査結果を国・自治体の求めに応じて提供しています。これらの情報は現在も立入が制限されている帰還困難区域の将来に向けた重要な情報として生かされています。

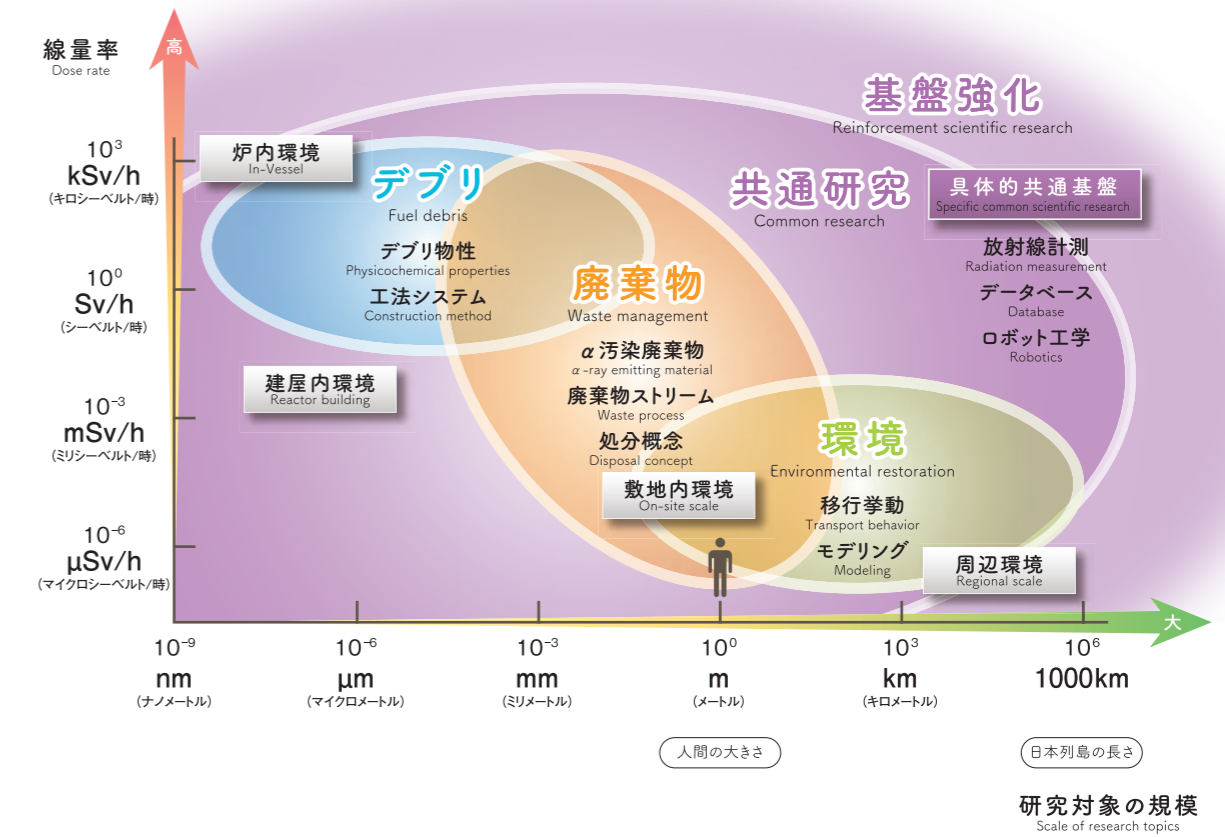
Results on investigations that survey the type of radioactive material, method of distribution in the environment, and how they are expected to change in the future are provided to both central and regional governments, which use the information to consider the future of the difficult-to-return zones that remain off-limits to this day.

R&D 放射線共通研究・基盤 General radiation research

目に見えない放射線を可視化し、作業員が想定外の場合から受ける放射線による被ばくを防止することや、放射線の影響で従来の分析機器が使えない場所で調査が行なえるようにするための技術開発をしています。また長期的な放射線の影響による劣化や変質といった現象の解明を行なっています。

An important research focus is detecting radiation to protect workers from its exposure in unexpected locations. Additionally, we are improving elemental analysis techniques that cannot be performed at high dose rates with conventional instruments. Our research also aims to elucidate phenomena, such as degradation and alteration, caused by long-term radiation exposure.

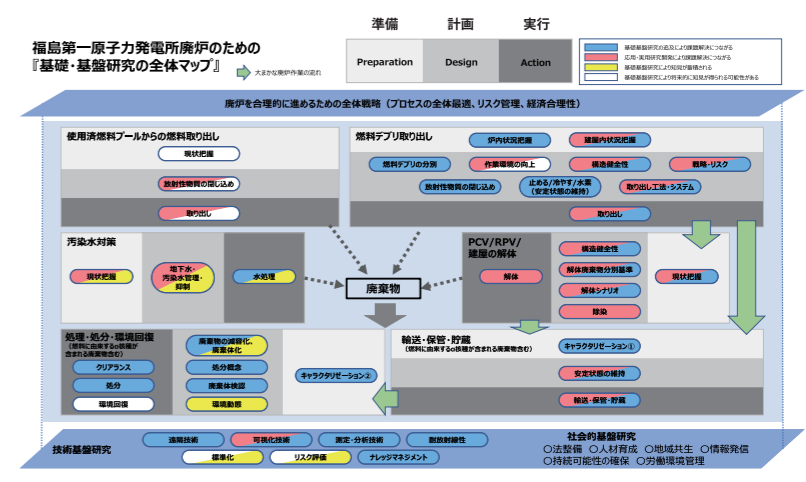
「CLADSの研究対象」 Research field



「基礎・基盤研究の全体マップ」 Decommissioning Science Diagram

福島第一原子力発電所の廃炉プロジェクトを合理的に進めるための全体戦略、廃炉プロセス毎の課題やニーズ、基礎・基盤研究の解決すべき課題などを相関図化。詳細情報をWebページ上で公開をしています。

The Decommissioning Science Diagram shows the overall strategy for the decommissioning projects of the FDNPS, including the issues and needs for each decommissioning process, and issues to be solved by scientific research. Detailed information is available on our website.



詳細情報
Scan now



燃料デブリ

R&D



富岡・茨城
Tomiooka / Ibaraki

Fuel debris

分析と解析による推定

Estimation

取り出された燃料デブリの分析結果と、各種再現実験で得られた情報から、原子炉内部の状況を推定していきます。

The internal conditions of the reactor are estimated from the analysis of the removed fuel debris and the information obtained from the reproduction experiments.



原子炉内部の構造物を高温で溶かした試験体
High temperature melted specimen in reactor core component

分析手法の精度向上

Improved accuracy of analytical methods

取り出した燃料デブリから多角的な視点で情報を得るための分析手法の開発を行なっています。

We are developing analytical methods to obtain various informative data from fuel debris.



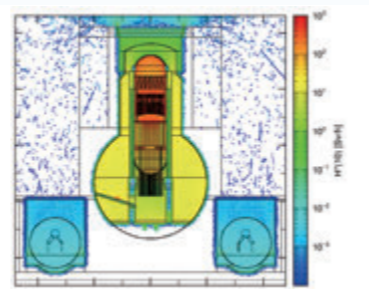
二重収束型二次イオン質量分析装置(CAMECA IMS 7f-Auto)
Dynamic Secondary Ion Mass Spectrometer

処分方法確立への貢献

Establishment of waste management

燃料デブリの取り出しおよび保管時に必要な安全確保のための評価、並びに処分における技術的な可能性を提案します。

The assessment of safety assurances required during the removal and storage of fuel debris from nuclear reactors, as well as the technical possibilities for disposal, will be proposed.



原子炉建屋内部の放射線量率シミュレーション
Simulation result of dose rate distribution inside the reactor building

放射性廃棄物管理

R&D



大熊・茨城
Okuma / Ibaraki

Waste management

合理的な性状把握・評価

Reasonable characterization and evaluation

大量に発生する多種多様な放射性廃棄物の性状把握・評価を合理的に行なう手法の開発を行なっています。

We are developing a rational method for determining and evaluating the properties of various types of radioactive waste generated in large quantities.



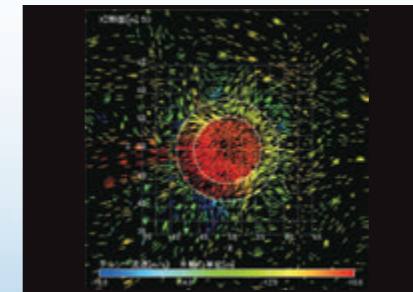
マルチ四重極ICP-MS (PerkinElmer NexION 5000)
Multi-quadrupole ICP-MS

高濃度廃棄物の方策構築

Construction of high-level waste policy

放射能が強い廃棄物を安全に処理・処分するために必要な手法の検討を行なっています。

We are investigating the methods necessary for the safe treatment and disposal of high-level radioactive waste.



地に埋設した際の地下水との関係のシミュレーション結果
Simulation results of the relationship between groundwater and high-level waste

低濃度廃棄物処理具体化

Concretization of low-level waste disposal

大量に発生する放射能が少ない廃棄物を、最終的に処分しやすい形にする方法の具体化を検討しています。

This project is studying ways to perform the final disposal of low-level radioactive waste.



廃棄物分析技術の構築
Improving of analysis method

環境回復

R&D



三春・南相馬
Miharu / Minamisoma

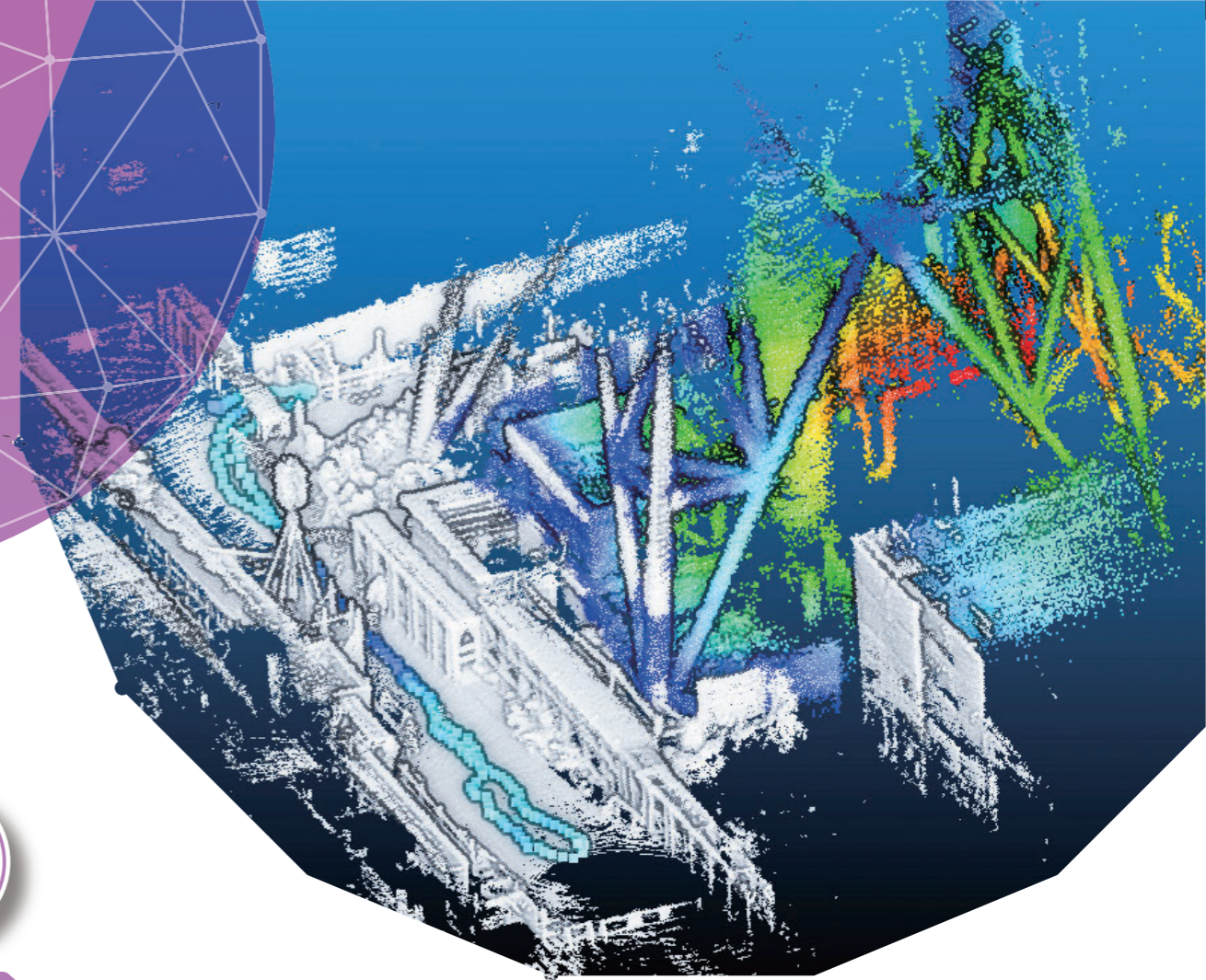


放射線共通研究・基盤

R&D



富岡・茨城
Tomioka / Ibaraki



Sato, Y. and Terasaka Y., J. Nucl. Sci. Technol., doi.org/10.1080/00223131.2021.2001391 2021.

Environmental restoration

避難指示解除への貢献

For the lifting of restricted zone

モニタリングデータの分析技術や被ばく評価手法の高度化により、避難指示解除に必要な情報を社会に提供しています。

The information required to lift radiation zone restrictions is provided to society through the development of advanced technologies for analyzing data and assessing radiation exposure.



市街地における放射性物質の調査
Field work at urban area

影響評価・予測の提示

Impact assessments and future projections

環境中における放射性物質の挙動を把握し、将来にわたる影響評価・予測結果をわかりやすく公表しています。

Impact assessments and predictions are made public in an easy-to-understand manner after the behavior of radioactive material in the environment is understood.



福島総合環境情報サイト(FaCEIS)での情報提供
Portal site of general information of environment by the FDNPS accident



詳細情報
Scan now

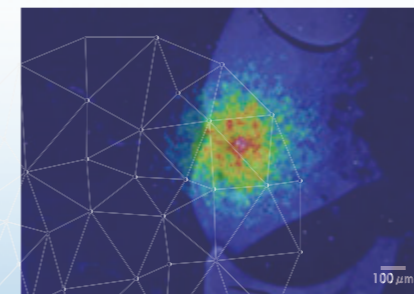
General radiation research

被ばく量の低減

Exposure reduction

目に見えない放射線を可視化する研究を推進することで、作業中における不用意な被ばくを防止し、従事者の安全に寄与します。

This project aims to prevent unintentional exposure during work and contributes to the safety of workers by visualizing radiation.



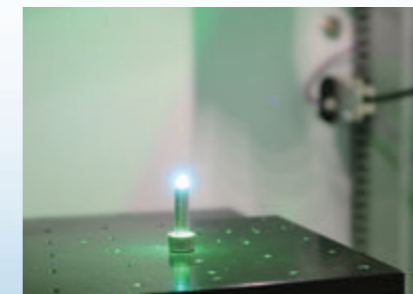
α線放出微粒子のリアルタイムイメージング
Real-time imaging of α emission micro-particles (Morishita, Y. et al., Sci. Rep., 11 5948, 2021.)

分析技術の高度化

Analytical technology advancement

新しい放射性物質・核燃料物質の分析手法を提案し、従前であれば測定困難であった環境においても対象物の評価ができる技術を開発しています。

We are developing new analytical methods for assessing radioactive and nuclear fuel materials that can be used in high dose areas.



レーザーによる高線量率場における元素分析技術の開発
Elemental analysis technology in high-dose rate fields using a laser

長期健全性・安全性の研究

Long-term health and safety

長期的な構造体の健全性・安全性を評価するため、高放射線環境における材料劣化および腐食の関係を研究しています。

We study the relationship between material degradation and corrosion to evaluate the long-term structural health and safety of structures in high-dose environments.



腐食による構造材の長期的な健全性の評価に関する研究
Evaluation of long-term health of structural materials on corrosion

英知の結集・イノベーションの創出

Spreading collaboration



英知事業

Research grant for decommissioning science

正式名称は「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」。

本事業は、共通基盤型原子力研究プログラム、課題解決型廃炉研究プログラム、国際協力型廃炉研究プログラム、研究人材育成プログラムを推進しており、原子力の課題解決に資する基礎的・基盤的研究や産学が連携した人材育成の取組を推進する事を目的としています。

国内外の英知を結集し、国内の原子力分野のみならず様々な分野の知見や経験を従前の関や分野の壁を越え、国際共同も含めて緊密に融合・連携させることによって、福島第一原子力発電所の廃炉を始めとした原子力分野の課題解決に貢献していきます。

The full name of this grant is "Nuclear Energy Science & Technology and Human Resource Development Project (Mission H)." This research grant will fund strategic nuclear energy joint research programs, accelerate decommissioning research programs, and promote decommissioning research and talent development programs via collaborations between industry and academia to solve challenges involving nuclear power.

We will contribute to solving challenges in the nuclear field, including the decommissioning of the FDNPS, through local and international collaborations, and by closely integrating our knowledge and experience with colleagues not only in the domestic and international nuclear fields but also in various other fields, beyond our existing relationships and current fields of engagement.



詳細情報
Scan now

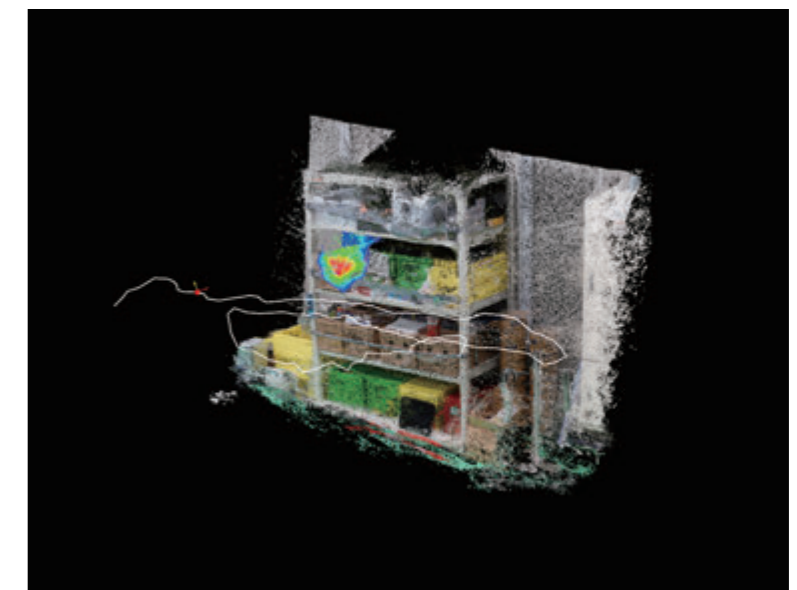


イノベーションの創出

Creating innovation

CLADSが使う技術開発を企業と合同で実施しています。また完成された手法は世界中で活用できるようにするため、民間移転され製品化されています。

The technology used by CLADS is developed with industries. The completed techniques are transferred to the private sector and commercialized for use around the world.



CLADSが開発した「3DRADMAPCC_TYPE2」を使用した放射能汚染可視化ソフトウェア「COMRIS」株式会社ヴィジブルインフォメーションセンターより製品化済み。
Radioactive contamination visualization software "COMRIS"



人材育成

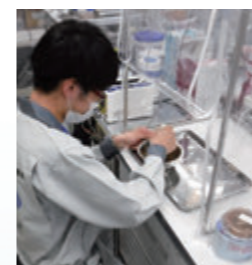
Talent development

文部科学省の「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム」等での採択機関とともに連携講座を開設し、異分野分析技術の統合や人材育成に取り組んでいます。また、多彩な人材を集めるためにクロスアポイントメント制度等を導入しています。

We have established collaborative courses together with institutions that have adopted the MEXT programs, and are working both to integrate analytical technologies from different fields and to develop our human resources. We have also introduced a cross-appointment system to attract a diverse workforce.



学生による河川・湖沼水中の調査実習
Field work with students

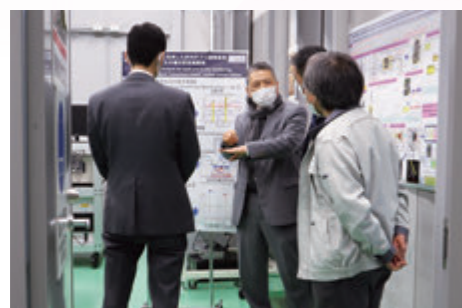


詳細情報
Scan now

地域活動 Community activities

年に1度の施設公開や、学生向けの理科教室、地域の方が楽しく学べるイベント開催などさまざまな活動を行なっています。

The facilities are opened once a year, science classes are held for students, and events are hosted for those in the community to enjoy learning.



施設公開
Open house



地元中学生を対象にした理科教室
Short program for future scientist



2021相馬市子ども科学フェスティバル
On-site science event

施設見学・お問合せ Inquiries

CLADSでは、広く一般の方々に業務内容をご理解いただくため、施設見学の受け入れを実施しております。

見学内容、所要時間および申込方法については、QRコードよりアクセスの上、お申し込みください。

CLADS offers tours of its facilities for the public. Access the QR codes to learn more about the tour contents, tour times, and how to apply for one.

For foreigner(s): All JAEA facilities require submit Visit Proposal (VP) before arrival. Please contact us in details.

国内外の大学・研究機関等による共同研究 Academia in Japan and overseas available for collaborative research

●富岡地区

廃炉環境国際共同研究センター（クラス）
富岡（国際共同研究棟）

Tomioka
Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science



●お問合せ先

福島事業管理部 総務課
（廃炉環境国際共同研究センター 富岡駐在）

General Affairs Section, Fukushima Administrative Department (Tomioka)

☎ 0240-21-3530（代表）

FAX: 0240-22-0100

E-mail: tomioka-CLADS-tour@jaea.go.jp

申込書のダウンロードはこちらから▶



環境動態研究 / 環境モニタリング、マッピング技術開発 Environmental dynamics / Environmental monitoring, Mapping technology

●三春地区・南相馬地区

廃炉環境国際共同研究センター（クラス）
三春（福島県環境創造センター内）

Miharu
Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science



●お問合せ先

福島事業管理部 総務課
（廃炉環境国際共同研究センター 三春施設内）

General Affairs Section, Fukushima Administrative Department (Miharu)

☎ 0247-61-2910（代表）

FAX: 0247-62-3650

E-mail: miharu-kankyo@jaea.go.jp

申込書のダウンロードはこちらから▶



廃炉環境国際共同研究センター（クラス）
南相馬（福島県環境創造センター内）

Minamisoma
Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science

