



IRID

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

〒105-0003

東京都港区西新橋 2-23-1 3東洋海事ビル5階

TEL 03-6435-8601(代)

<http://www.irid.or.jp>

IRID 2015-2016



私たち IRIDが目指すこと

目的

原子力発電所の廃炉に関する試験研究、その他組合員の技術水準の向上および実用化を図るための事業を行うこと。

基本理念

廃炉技術の基盤強化を視野に、当面の緊急課題である福島第一原子力発電所の廃炉に向けた技術の研究開発に全力を尽くします。

行動理念

1. 極めて難しい多くの技術課題に直面している中、早期に現場に適用できる最良の技術・システムを開発・提案するための統合的なマネジメントを進めながら、効果的・効率的に研究開発に取り組みます。
2. 組合員はもとより関係機関との協働を進め、国内外の叡智を結集することにより、最善の研究開発体制を構築します。
3. 大学・研究機関との連携等を含め、廃炉や関連技術の分野で次世代を担う人材の育成・確保を図るための取り組みを積極的に推進します。
4. 福島をはじめとする国民の皆さまや国際社会からの理解・安心を得るために、研究開発活動・成果に関する情報の発信・公開に努めます。
5. これらの研究開発活動を通して、国際的な研究拠点(センター・オブ・エクセレンス)を形成し、廃炉、福島復興の加速化、国際社会における技術力の向上に貢献していきます。

CONTENTS

ご挨拶	1
◆IRIDの役割	2
・中長期ロードマップに示された廃炉工程	
◆事業内容	
廃炉に関する研究開発	4
IRIDの研究開発	
IRIDの研究開発プロジェクトの概要図	
主な研究開発トピック	
国際関係機関との協力の推進	10
・国際顧問	
・海外の研究機関との共同研究	
・海外の原子力機関との技術協力	
・海外への情報発信	
研究開発を通じた人材育成	12
・大学と連携した研究開発	
・人材育成に向けた取り組み	
◆資料編	
組織概要	14
・技術委員会/専門委員	
・組合員の技術的能力	
国の補助金を活用したIRIDの研究開発一覧	17

ご挨拶

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構^{アイリッド}(IRID)は、2013年8月の設立以来、福島第一原子力発電所の廃炉作業に必要な技術の研究開発を喫緊の課題として取り組んでまいりました。2014年8月に原子力損害賠償支援機構が原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)に改組されてからは、廃炉戦略の立案・研究開発プランを策定するNDF、現場作業を担う東京電力、廃炉に必要な技術の研究開発を実施するIRID、という役割分担が明確化され、国を含む4者が密接に連携しながら福島第一原子力発電所の廃炉に取り組んでいるところです。その結果、格納容器内部調査技術や燃料デブリ位置検知技術の開発など、燃料デブリ取り出しに向けた研究開発成果に少しずつ手ごたえを感じ始めております。

こうした中、2015年4月に、NDFから「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉に向けた技術戦略プラン2015」が発表され、6月には政府により「東京電力(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」が改訂されて、燃料デブリ取り出しに向けたマイルストーンが明らかにされました。燃料デブリ取り出しに向けた研究開発は、これからが正念場を迎えようとしています。

東日本大震災により、福島第一原子力発電所が事故を起こしてから4年以上が経ちましたが、福島ではいまだに多数の住民の皆さまが避難生活を余儀なくされ、同発電所の廃炉作業に対しては、多くの国民の方が不安を感じておられます。避難されている皆さまの一日も早いご帰還を実現し、国民の皆さまの不安を払拭するためには、廃炉を安全かつ確実に進めることが必要です。IRIDは、国内外の叡智を結集し、廃炉に必要な研究開発を効率的・効果的に実施するという設立目的に沿い、廃炉に向けた研究開発において着実な成果を上げるという責任をしっかりと果たしてまいる所存です。これからも皆さま方のご支援並びにご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

2015年12月

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

理事長 ^{けん だ ひろ ふみ}
 劔田 裕史



IRID の役割

IRID は、福島第一原子力発電所の廃炉に必要となる研究開発に中心的に関わる18 法人が集まった組織体です。

将来的には、わが国全体の廃炉において必要となる廃炉技術、あるいは関連技術の涵養・蓄積と高度化を目指していきませんが、当面は福島第一原子力発電所の廃炉を喫緊の課題として、国の中長期ロードマップに基づく研究開発に取り組んでいきます。

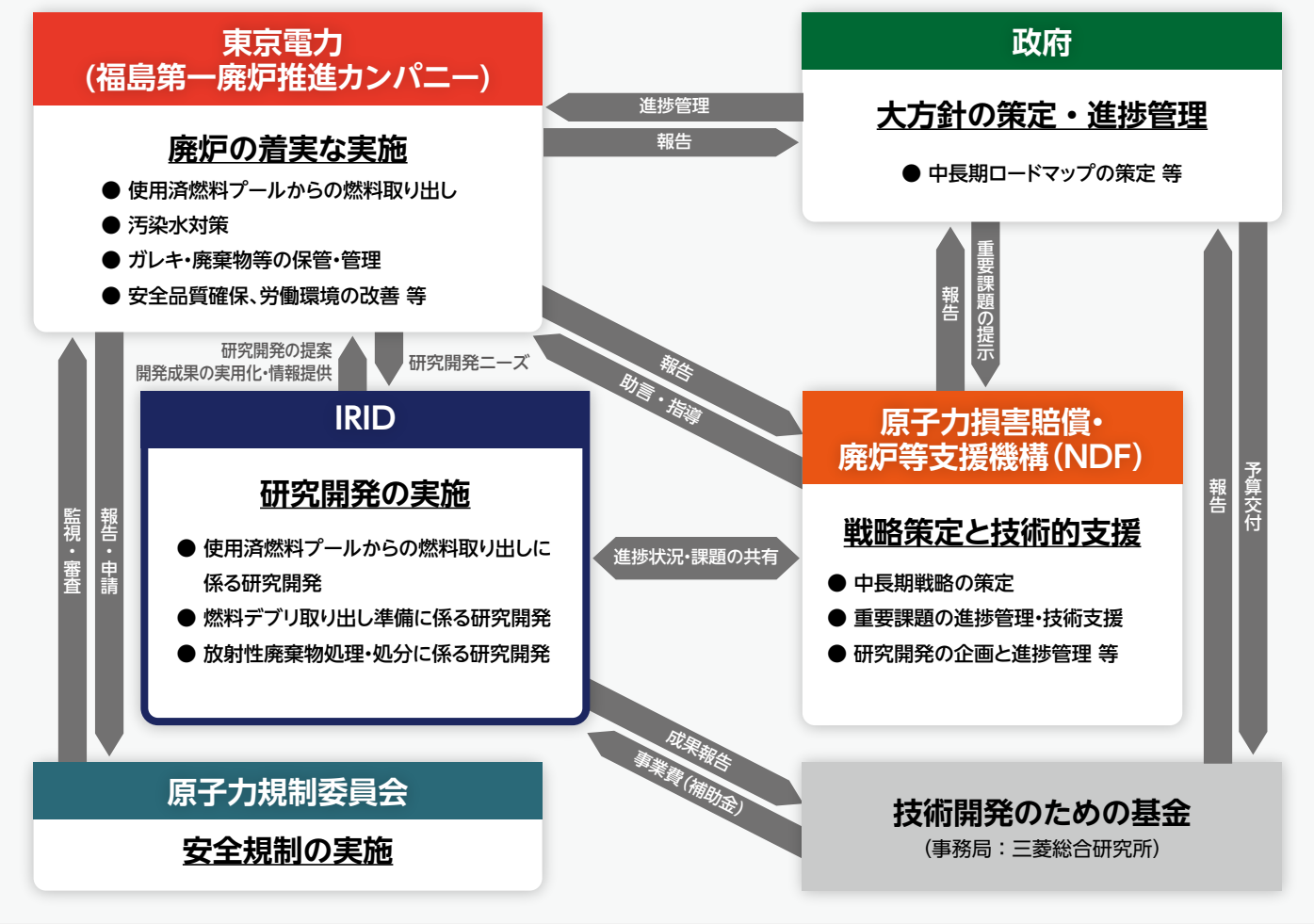
福島第一原子力発電所のような世界的にも前例のない極めて困難な廃炉事業を進めていくために、IRIDは国内外の叡智を結集し、廃炉に必要な研究開発を効率的・効果的に実施していきます。

福島第一原子力発電所の廃炉に向けた役割分担については、廃炉戦略の立案・研究開発プランの策定を行う「原子力損害賠償・廃炉等支援機構 (NDF)」、現場作業を担う「東京電力福島第一廃炉推進カンパニー」、研究開発を実施する「IRID」の3 者が緊密に連携し、一体となって取り組む体制が確立されました。

IRID は、その一翼を担う組織として、研究開発活動を通じて、福島第一原子力発電所の廃炉に係るリスク低減とそれに向けた安全確保、環境保全など、福島県や国民の皆さまの安心につながるよう、積極的に取り組んでいきます。

IRIDの役割

福島第一原子力発電所の廃炉プロジェクトに係る関係機関の役割分担



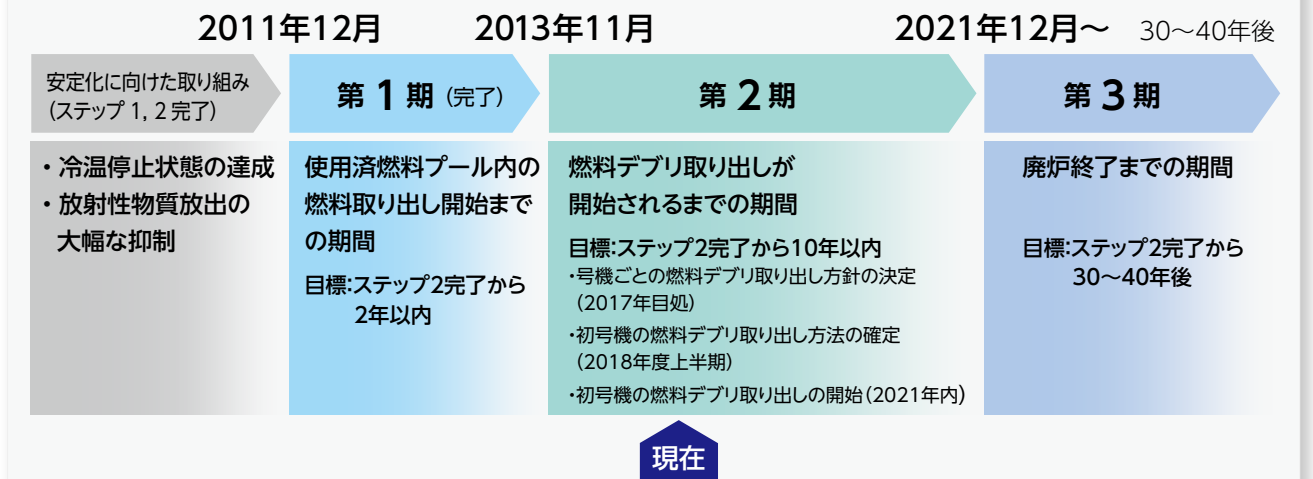
中長期ロードマップに示された廃炉工程

「東京電力(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」(中長期ロードマップ)は、現時点の知見や号機ごとに異なる状況の分析をもとに策定されているもので、2015年6月12日に第3回目の改訂がなされました。その中で、今後の現場状況や研究開発成果等によって見直しが行われることを前提に、廃炉工程の目安も示されています。

廃炉作業終了までの期間を第1期～第3期までの3つに区分し、現在は第2期の燃料デブリの取り出し準備のための研究開発を進めています。IRIDでは、宇宙線ミュオンを活用した炉内透視やロボットを活用した格納容器内部調査などにより、これまででは解析コードなどを用いて類推していた内部の情報について、視覚的な確認も行っています。こうして、少しずつではありますが、廃炉のための研究開発を進めていくうえでの技術的な難しさや課題、廃炉の方法について、さまざまな新しいアプローチが検討できるデータが積み上がってきています。

中長期ロードマップの期間区分と研究開発体制

中長期ロードマップの期間区分



研究開発の体制

IRIDは、基盤的研究から実用まで担っています。



〈出典〉2015年6月12日 中長期ロードマップ(第3回改訂)をもとに作成

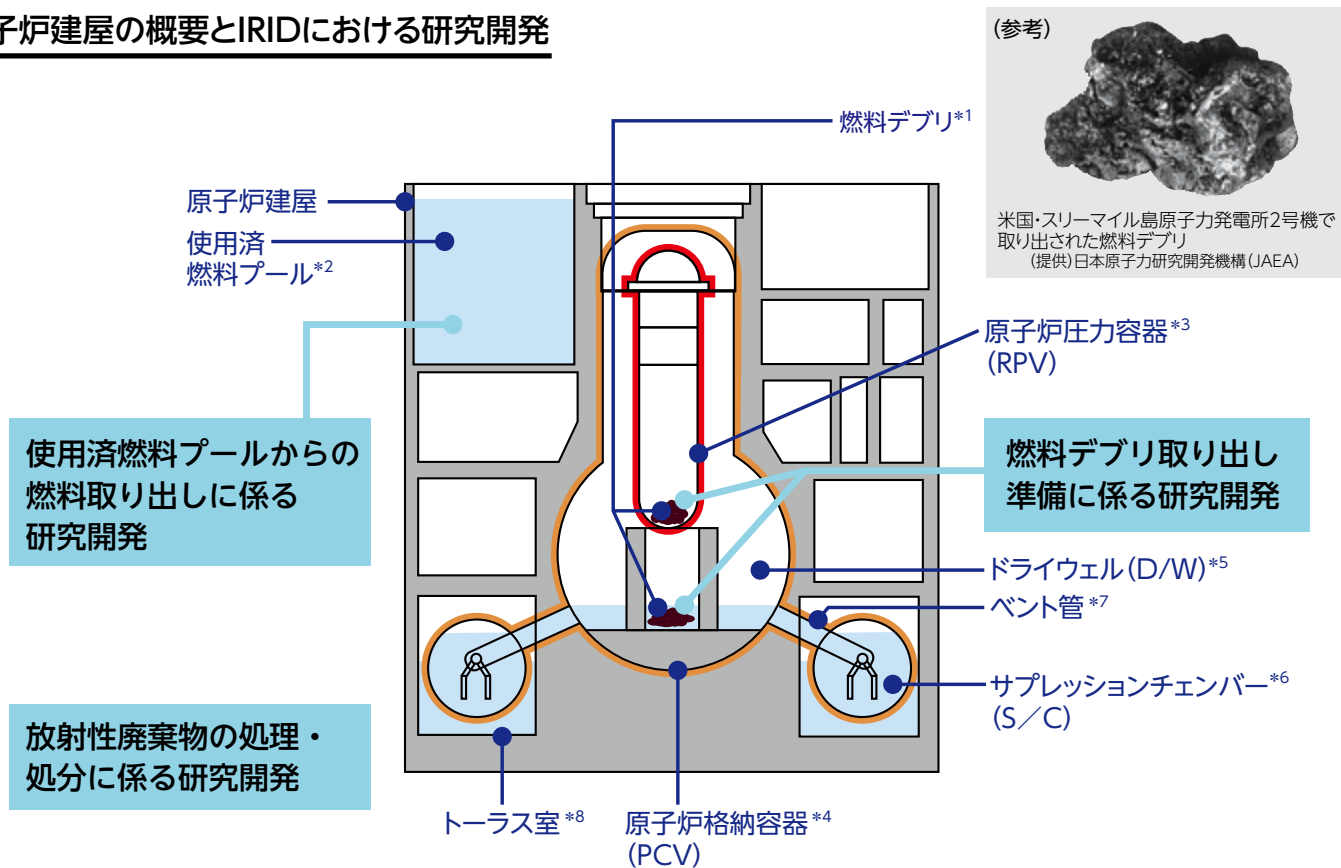
事業内容 1－廃炉に関する研究開発

IRIDの研究開発

IRIDでは、中長期ロードマップに沿った福島第一原子力発電所の廃炉を進めていくための研究開発を行っています。その中で最も重視しているのは、廃炉の戦略をより高度化していくことです。そのために、東京電力や関係機関等とタイアップして、エンドステート(最終の最適な姿)をどうしていくのかを見据えながら、他に最適な方法がないか、リスクを下げるにはどうしたらよいか、といったことを検討しています。

なお、IRIDの行う廃炉に関わる主な研究開発は、「使用済燃料プールからの燃料取り出しに係る研究開発」、「燃料デブリ取り出し準備に係る研究開発」、「放射性廃棄物の処理・処分に係る研究開発」の3つです。

原子炉建屋の概要とIRIDにおける研究開発



*1 燃料デブリ：高温となった燃料が、制御棒や原子炉圧力容器内の構造物とともに溶け、冷えて再び固まった物質。

*2 使用済燃料プール：原子炉で使用した燃料（使用済燃料）を核分裂生成物の崩壊による発熱が弱まるまでラックに挿入して水中貯蔵・保管するための水槽で、原子炉建屋の最上階に設置されている。

*3 原子炉圧力容器 (RPV)：燃料集合体を収める鋼鉄製の円筒形容器。原子炉圧力容器の中では核分裂エネルギーによって高温・高圧の水や水蒸気が生じるため、高温・高圧に耐えることができる容器で、冷却系統設備などとともに原子炉格納容器内に収納されている。

*4 原子炉格納容器 (PCV)：原子炉圧力容器や冷却系統設備など重要な機器を覆う鋼鉄製の容器。原子炉の事故、原子炉冷却系の破損などの異常時の際、放射性物質が外部に放出されるのを防ぐ役目をする。なお、福島第一原子力発電所 1～3 号機の原子炉格納容器は、フラスコ型のドライウェル、ドーナツ型のサプレッションチェンバー、それらを接続するベント管で構成される。

*5 ドライウェル (D/W)：原子炉格納容器のうち、原子炉圧力容器等を格納するフラスコ型の容器で、事故時に放射性物質を閉じ込める安全設備。

*6 サプレッションチェンバー (S/C)：圧力抑制室。原子炉建屋の地下階にあるドーナツ型の容器で水を貯蔵した設備。原子炉配管破断事故時に発生した蒸気を凝縮し、過大圧力を抑制する設備。また、炉心冷却水喪失事故時に緊急炉心冷却装置 (ECCS) の水源の一部になる重要な部分。

*7 ベント管：原子炉配管破断事故時に発生した蒸気をドライウェルからサプレッションチェンバーへ導くための接続配管であり、福島第一原子力発電所 1～3 号機の原子炉格納容器には各 8 本ずつ設置されている。

*8 トラス室：原子炉建屋の地下階に、トラス形状（ドーナツ状）の圧力抑制室（サプレッションチェンバー）が配置されている部屋のこと。

燃料デブリとは

福島第一原子力発電所 1～3 号機は、電源の喪失により、原子炉圧力容器内への注水が停止しました。その結果、原子炉圧力容器内の燃料が空焚き状態になり、燃料自体が溶融する 2,000℃ 以上の高温に達したものと考えられます。

高温となった燃料は、制御棒や原子炉圧力容器内の構造物とともに溶融し、原子炉圧力容器の底部や、一部は原子炉格納容器の底部まで到達して、冷えて再び固まっていると推定されます。こうして溶けて固まった物質を「燃料デブリ」といいます。

原子炉格納容器内は、現在も放射線量がきわめて高く、人が近寄ることができないため、燃料デブリの形状や位置は、解析によって予測しているのが実情です。

廃炉作業を進めていくためには、この燃料デブリを取り出し、安全で安定した状態で保管することが必要です。

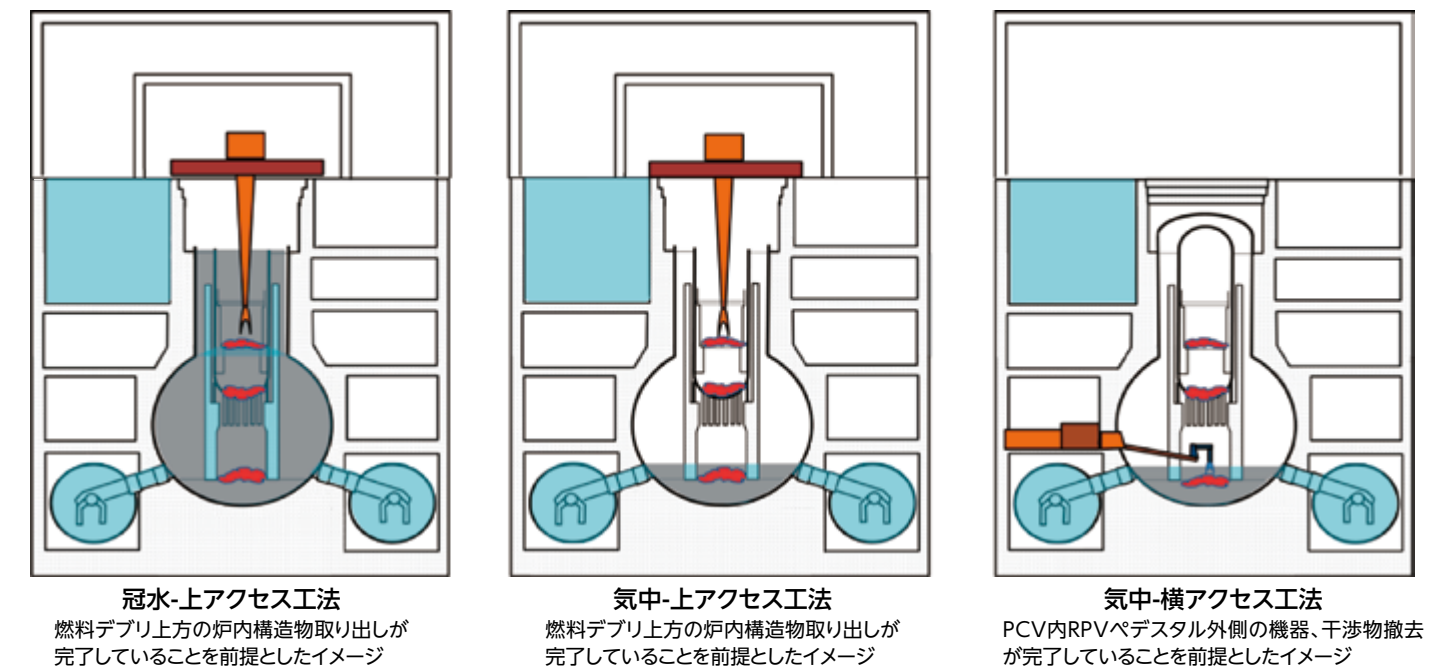
燃料デブリ取り出しのための工法オプションの検討

燃料デブリの取り出しにあたっては、米国スリーマイル島原子力発電所事故を先事例として、燃料デブリを全て水に浸す「冠水工法」を基本として検討を進めてきました。この理由は、水による放射線の遮蔽効果が期待できるとともに、デブリ回収のための加工においても粉塵が飛び散らず、結果として、作業員の被ばく低減などにつながる利点があるためです。

しかし、冠水するためには、福島第一原子力発電所のような過酷な事故の影響を受けた原子炉格納容器の上部まで水で満たす必要があります。その補修・止水作業のためには、多くの難しい開発課題を抱えており、冠水することが困難となる場合も想定されることから、原子力損害賠償・廃炉等支援機構 (NDF) は、「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2015」(2015 年 4 月策定)において、冠水工法だけでなく、燃料デブリを気中に露出した状態で取り出す「気中工法」もあわせて検討する必要性を示しました。

また、技術開発の進捗状況や実現可能性、リスク管理の観点を踏まえつつ、原子炉格納容器の水位レベルや燃料デブリへのアクセス方向(上・下・横)を考慮した燃料デブリ取り出しの工法オプションとして、重点的に取り組む 3 工法を示しました。

燃料デブリ取り出し代表3工法の概念図

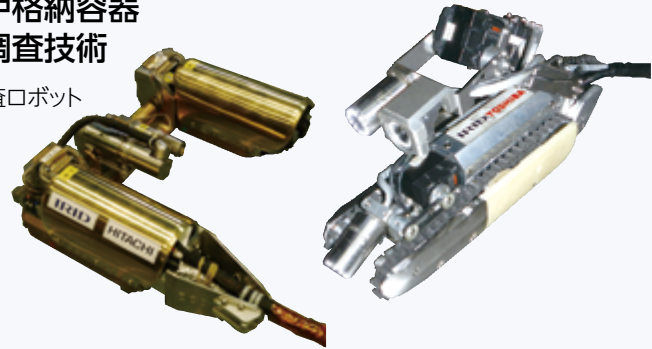


〈出典〉NDF「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2015」

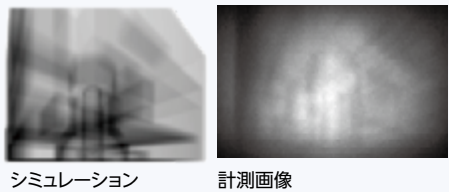
炉内調査・分析技術

穴開け加工による上部ルートからの調査設計

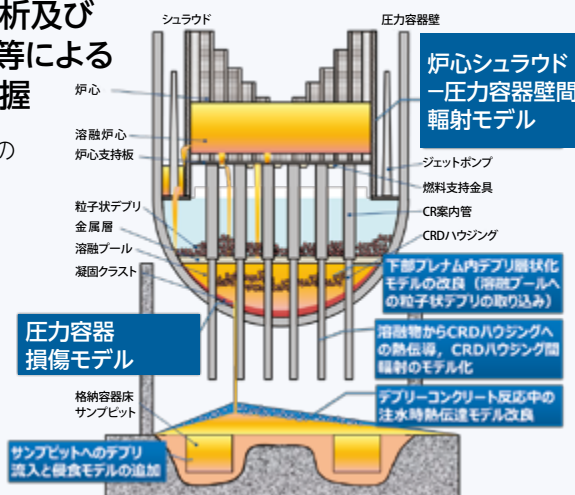
内部調査ロボットの開発



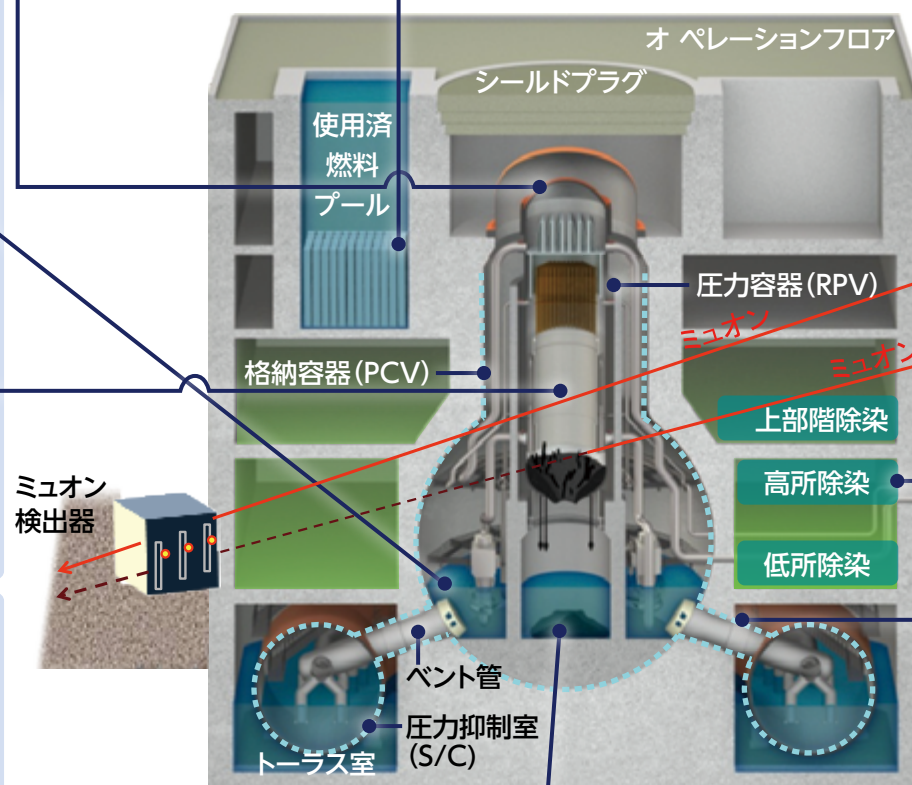
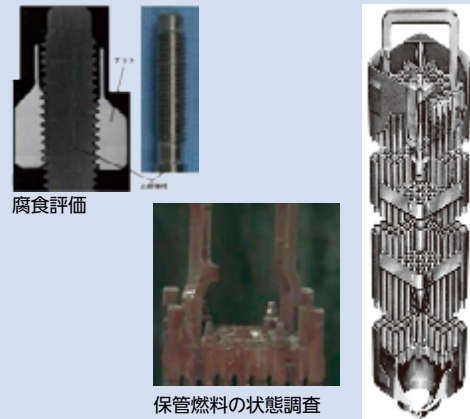
宇宙線ミュオンを活用した
圧力容器内部の燃料デブリ
分布の調査技術



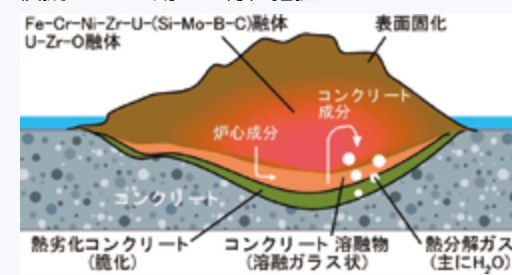
炉内調査・分析(性状把握)技術

物理現象モデルの
改良

- ・燃料集合体の長期健全性評価
(保管環境を想定した腐食試験や実機燃料調査)
- ・損傷燃料の処理方法の検討とその影響評価



模擬デブリを用いた特性把握



```

graph LR
    A[建屋動解  
(建屋損壊状態模擬)] --> B[建屋・機器  
連成動解]
    C[モデルの作成] --> B
    D[評価条件] --> B
    B --> E[荷重条件の  
整理]
    E --> F[機器毎の  
強度評価]
  
```

建屋動解
(建屋損壊状態模擬)

建屋・機器
連成動解

荷重条件の
整理

機器毎の
強度評価

モデルの作成

- ・水位
- ・基準地震動 S_s
- ・機器損壊状態
- ・腐食の影響

評価条件

- ・許容値
- ・腐食減肉量
- ・高温強度劣化

この図は、原子炉容器内のデブリ（放射性廃棄物）の処理プロセスを示しています。左側の原子炉容器内には、デブリ（オレンジ色の塊）が堆積しています。デブリは、デブリ装荷装置（デブリクリン）によって回収され、デブリクリン（遠隔操作体）によって容器から取り出されます。デブリクリンは、デブリを回収するためのクレーン（遠隔操作体）と、デブリを運搬するためのコンベヤ（遠隔操作体）によって、右側の輸送キャスク（輸送容器）へと移送されます。

臨界時挙動シミュレーション

Y-axis (Left): 総分働出力 (N) [0.0E+00 to 1.0E+05]
Y-axis (Right): 総断次総数 [1.0E-01 to 3.0E+19]

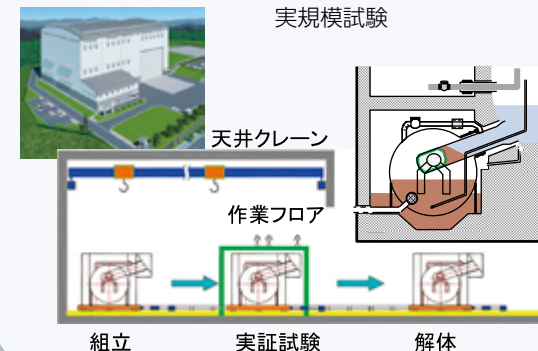
Legend:
— 総分働出力 (Solid Blue Line)
- - 総断次総数 (Dashed Red Line)

Key Events (Time in hours):
 - 0.5: 臨界判定条件 (Critical Judgment Condition)
 - 0.7: 臨界接点 (Critical Point)
 - 1.0: 冠水停止 (Crown Water Stop)
 - 1.5: 減コン注水開始 (Start of Water Injection into Reduced Conduit)
 - 1.8: 未断化達成 (Non-fracture Achievement)

- ・事故廃棄物の性状把握
- ・長期保管方策の検討
- ・処理・処分に関する検討



PCV下部の補修・止水 実規模試験



3.8m

0.8m

漏えい箇所調査ロボットの開発

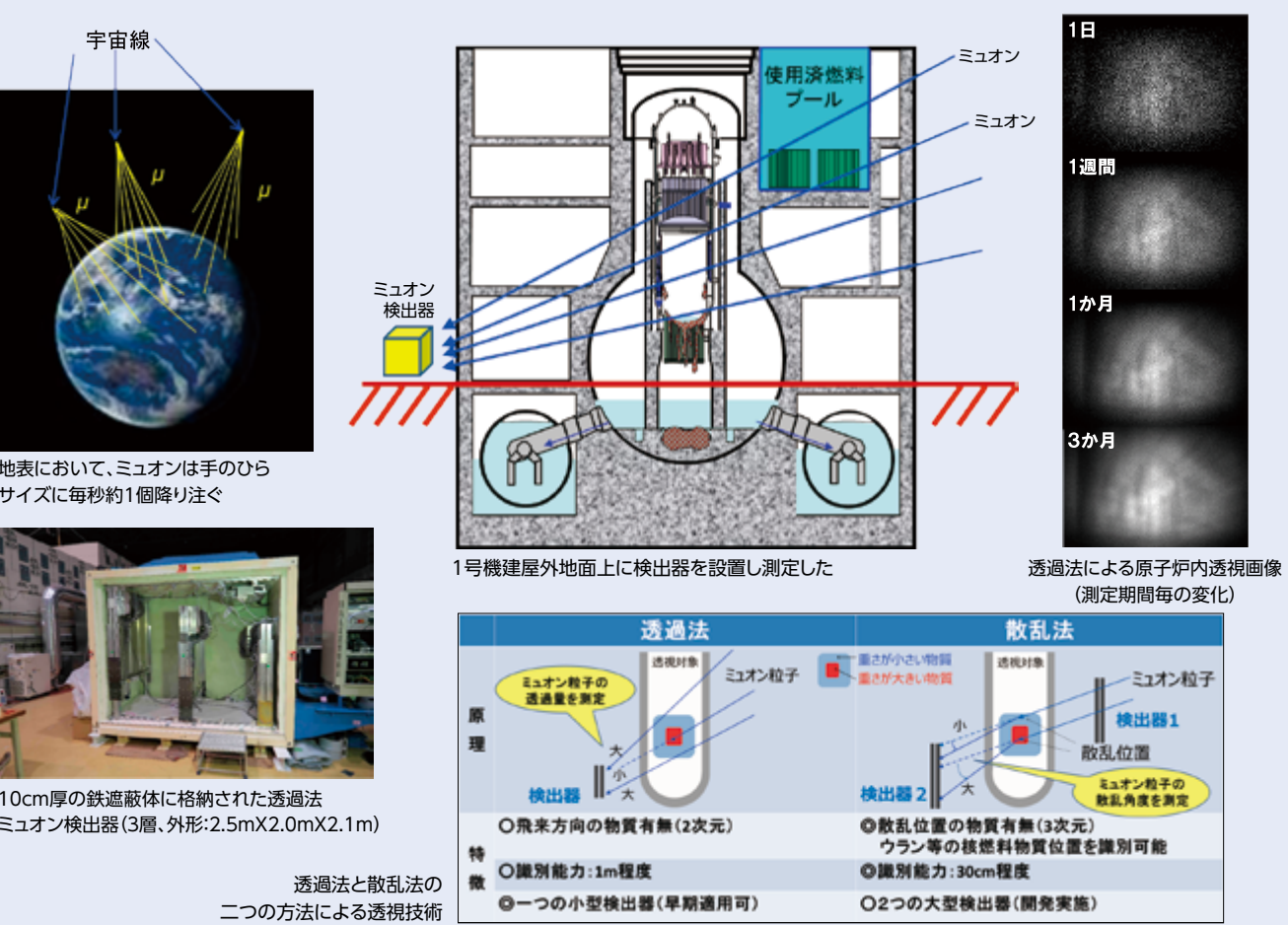
S/C脚部補強試験 (1/1スケール)

主な研究開発トピック

宇宙線ミュオンを利用した原子炉内部透視技術

地表面上には、宇宙線が大気と衝突して発生したミュー粒子(ミュオン)が毎秒1平方mあたり約170個降り注いでいます。ミュオンは非常に物質の透過力が高い性質を有しますが、物質を通過する過程で電子との相互作用によりエネルギーの一部を失い透過できないミュオンや、原子核との相互作用で進行方向を曲げられるミュオンがあります。そこでIRIDでは、透過法技術を用いて前者の現象を、散乱法技術を用いて後者の現象をとらえる装置を国内外の研究機関*と連携して開発しました。2015年には、同透過法を用いて福島第一原子力発電所1号機を観測することにより内部を透視することに成功しました。その結果、「1号機には、元々の炉心位置には燃料が存在しない」と考えることが妥当との情報が得られました。

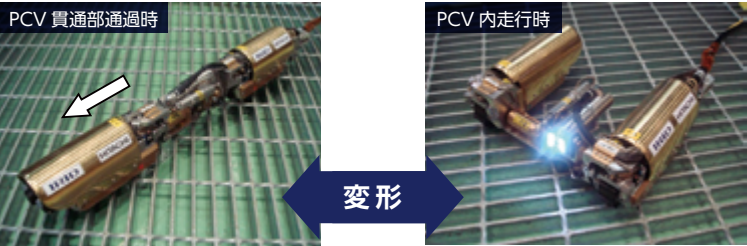
*高エネルギー加速器研究機構(KEK)、ロスアラモス国立研究所(LANL)など



原子炉格納容器(PCV)内部調査技術

■ 1号機PCV内部調査ロボット(形状変化型ロボット)

1号機PCVのペDESTルの外側を調査するために開発しました。PCVの直径10cm程度の貫通部を通過する際は棒状で、その後内部を走行する際には、走破性を向上するために形を変えてPCV内部の状況を調査しました。その成果により、日本ロボット学会の「第7回ロボット活用社会貢献賞」を受賞しました。



■ 2号機PCV内部調査ロボット

2号機PCVのペDESTル内部の調査のために開発しました。ペDESTル内に入ったのち、このロボットはサンリのように尾部を持ち上げた形状となることで、その視野を向上させています。



遠隔除染技術(上部階除染装置の開発)

- 原子炉建屋の上部階(2階、3階)を高圧水ジェット、ドライアイスプラストおよび吸引・プラストの3方法で遠隔除染するための装置です。上部階への昇降には、リフトを使います。
- 上部階除染装置は、日立GE、東芝、三菱重工が分担して開発した装置を組み合わせ活用します。また、各搬送装置を載せ替えられるように、使用する台車を共有化して効率的に運用できるようにしました。



原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術

■ S/C*内のダウンカマの止水試験を実施

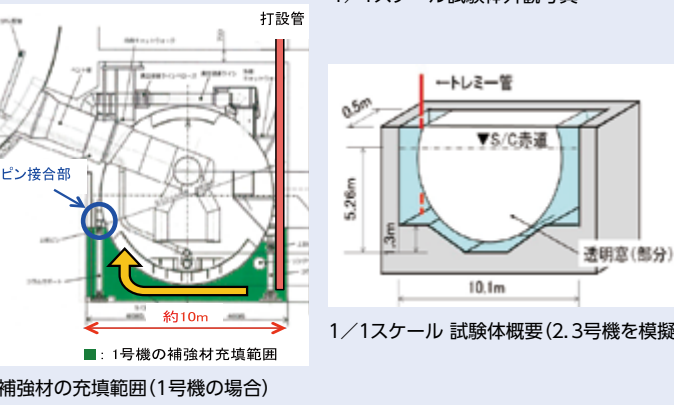
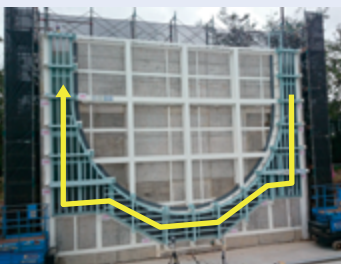
圧力をかけて水中不分離性コンクリートの透水性について試験した結果、漏水量は微量にとどまり、ダウンカマ止水の可能性を確認できました。

*サプレッションチェンバー(圧力抑制室)



■ 補強材の打ち上がり性状試験を実施

S/Cと同等の大きさの試験体を用意し、打設箇所の反対側から補強材を投入し、その反対側まで打ち上がるかどうか試験を行いました。結果は、打設側と反対側の差は4cm程度で、現場適用に問題のないレベルであることが確認できました。



Information

IRIDの研究開発の詳細はホームページやパンフレット等で紹介しています。これらはIRIDのホームページに掲載していますので、是非ご覧ください。



IRIDホームページ <http://irid.or.jp/>



事業内容 2ー国際関係機関との協力の推進

国内外の叡智を結集するため、IRIDは「開かれた体制」の運営方針のもとで、海外の関係機関や専門家との関係を強化して活動しています。

国際顧問

国際顧問は、IRIDの理事会に対して、組織運営・マネジメント等についてアドバイスを行うことを目的として設置した諮問組織で、海外の原子力関連の専門家3名で構成しています。

IRIDの国際的取り組みや運営の方針等に関して議論を行うとともに、今後の課題や改善点についてアドバイスをいただいています。

■ メンバー

レイク・バレット氏(アメリカ):

独立コンサルタント(米国・スリーマイル島原子力発電所事故時米国原子力規制委員会[NRC]現地責任者)

メラニー・ブラウンリッジ氏^(注)(イギリス):

英国原子力廃止措置機構(NDA)技術担当統括本部長(研究開発の責任者)

ルイス・エチャバリ氏(スペイン):

OECD/NEA前事務局長(IAEA国際原子力安全グループ(INSAG)等の経験を有する)

(注)第3回会合より。第1回～2回のイギリスメンバーは、エイドリアン・シンパー氏(NDA理事)



第3回国際顧問会議(2015年12月2日)*
※左からブラウンリッジ氏、シンパー氏、バレット氏、エチャバリ氏

■ 日程

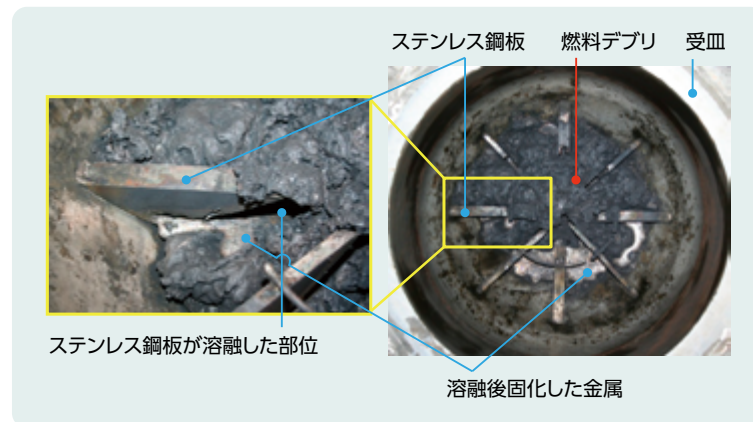
- ・2014年 1月 9日～10日 第1回会合開催
- ・2014年11月17日～19日 第2回会合開催
- ・2015年12月 2日～ 4日 第3回会合開催

海外の研究機関との共同研究

ウランを用いた大規模な模擬デブリの作製や分析を、海外の研究機関と協力して進めています。

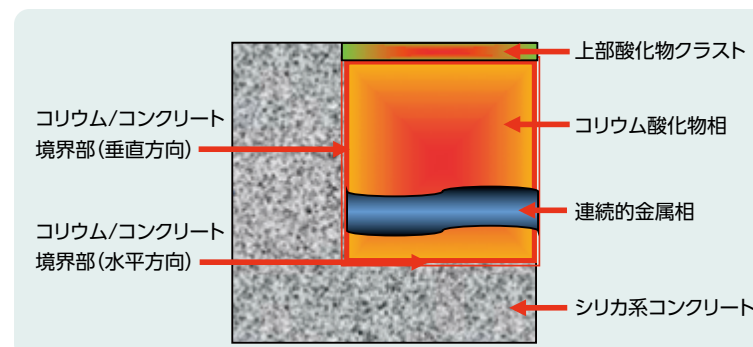
■ カザフスタン国立原子力研究センター(NNC)

数10kg規模のウラン燃料や被覆管等の材料を混合熔融し、原子炉機器等の金属と反応させることで非均質な熔融固化体を作製します。この試料を用いて、金属とセラミックスの混合状態やその境界部の性状について確認します。



■ フランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)

CEAで過去に実施した、数10kg規模のウランを用いた熔融炉心とコンクリートとの反応(MCCI)試験における生成物を用いて、生成物の特性を予測するための性状分析を実施します。



海外の原子力機関との技術協力

原子炉の廃止措置や損傷燃料の取り扱い経験を有する海外の原子力機関との技術協力を進めています。

■ ハンガリー・パクス原子力発電所にて

損傷燃料の取り扱い方法や取り出した燃料の保管時の安全性について議論しました。その結果を燃料デブリ収納缶の開発に活かしています。



■ オーストリア・ウィーンのIAEA本部にて

多くの国の技術者からなる IAEA の専門家チームと福島第一原子力発電所の廃炉作業の考え方を議論しました。また、今後さらに重要となる技術情報の収集方法についてアドバイスをいただきました。



■ 米国・パシフィックノースウエスト国立研究所とハンフォード施設にて

損傷燃料の取り出し方法や取り出し後の安全な保管方法について知見を得ることができました。今後さらに技術協力を推進していきます。



海外への情報発信

国際関係機関等が主催するフォーラム等で IRID の研究開発成果を紹介しています。



IEEE/RSJ IROS2015ワークショップでの講演(2015年10月2日)



日独シンポジウムでの講演(2015年4月21日)

事業内容 3ー 研究開発を通じた人材育成

廃炉事業は、30～40年に亘る長期事業であるため、若い人に廃炉技術に係わる仕事に携わっていただく必要があります。IRIDはこの分野に興味や関心を持っていただけるような人材の育成につながる取り組みを進めています。

大学と連携した研究開発

遠隔除染装置の操作性を向上させる技術について、大学と連携して研究を進めています。

技術的課題

- ロボットの周辺状況の分かりやすい表示
- 多関節マニピュレータの操作性向上

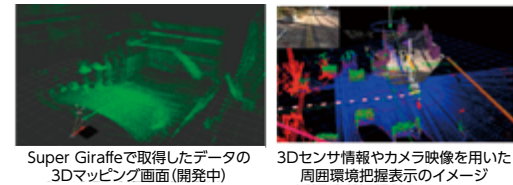
周辺把握能力の向上【東京大学 山下研究室】

カメラの種類や取付位置や方向の変更に柔軟に対応できるよう、画像補正量を容易に調整できる技術を開発



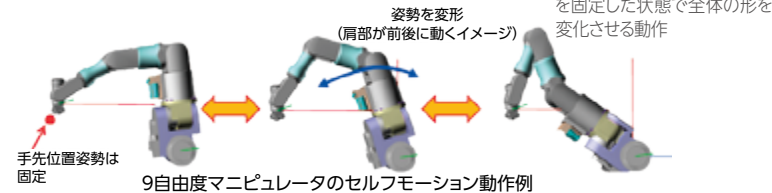
周辺把握能力の向上【筑波大学 坪内研究室】

カメラやレーザセンサによる3次元計測情報をロボット周囲にマッピングし、判り易く表示させるシステムを開発



操作性向上【神戸大学 横小路研究室】

多関節マニピュレータの操作性向上のため、直感的にセルフモーション*の運動指令ができる操作インターフェースを開発



人材育成に向けた取り組み

1. 文科省人材育成事業と連携したワークショップ活動

文部科学省の人材育成事業「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム」と連携して、大学や研究機関とのワークショップを展開しています。



2. 大学・研究機関等への情報発信

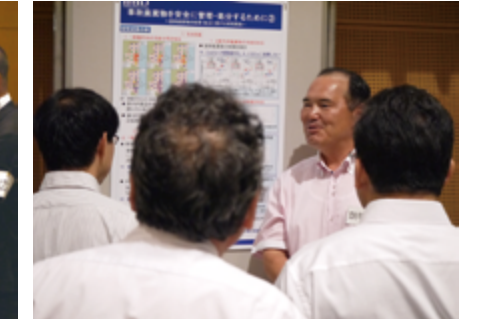
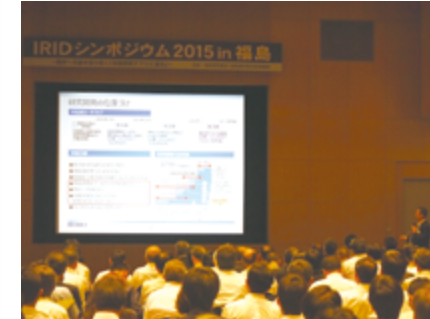
大学・研究機関等との共同研究・委託研究、出前授業を進めています。



3. IRIDシンポジウムの開催

IRIDの研究成果をわかりやすく紹介する「IRIDシンポジウム2015 in 福島」を開催(2015年7月23日)し、福島県内の自治体や企業、学校関係者や一般の方々にIRIDの取り組みを紹介しました。

当日は、約240名の参加者とIRIDの研究開発担当が直接コミュニケーションできるパネル展示やロボットのデモも実施しました。



4. 各種イベントへの参加

学会等の各種機関での講演やイベント等に積極的に参加しています。



Information — IRID用語集をホームページで公開しています —

IRID用語集は、「日英翻訳用語集」(約2,500語)と「原子力略語集」(約12,000語)で構成しています。

本用語集を、今後、廃炉事業に携わる国内外の企業や学生の皆さまにもご活用いただき、福島第一原子力発電所の廃炉の推進に少しでもお役に立てれば幸いです。

ホームページURL

▶ http://irid.or.jp/glosy_index.html

(注)当システムは「Internet Explorer」のみ作動。他のブラウザではご利用いただけません。



組織概要

1. 名称

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構
略称：IRID「アイリッド」(International Research Institute
for Nuclear Decommissioning)

2. 組合本部所在地

〒105-0003
東京都港区西新橋2-23-1 3東洋海事ビル5階
電話番号 03-6435-8601(代表)

3. 設立年月日

平成25年8月1日

4. 事業内容

- ・廃止措置に関する研究開発
- ・廃止措置に関する国際、国内関係機関との協力の推進
- ・研究開発に関する人材育成

5. 組合員(18 法人)

国立研究開発法人：
日本原子力研究開発機構、産業技術総合研究所

プラント・メーカー等：
(株)東芝、日立 GE ニュークリア・エナジー(株)、
三菱重工業(株)、(株)アトックス

電力会社等：
北海道電力(株)、東北電力(株)、東京電力(株)、
中部電力(株)、北陸電力(株)、関西電力(株)、
中国電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株)、
日本原子力発電(株)、電源開発(株)、日本原燃(株)

6. 役員

理事長：劔田 裕史
副理事長：新井 民夫
専務理事：菅沼 希一
理事：及川 清志、魚住 弘人、門上 英、岸本 邦和、
瀬戸 政宏、畠澤 守、松本 純、森山 善範
監事：中谷 哲

7. 職員数

835 名※(役員を除く) ※組合員法人において当組合の研究に従事する者を含む
(2015年10月1日現在)

<組織の設立>

2013年8月1日 技術研究組合法に基づき、経済産業大臣により設立認可。
2013年8月8日 総会、理事会を開催し、活動開始。

<組織の役割>

将来の廃炉技術の基盤強化および関連技術の涵養・蓄積・高度化を視野に、当面の緊急課題である福島第一原子力発電所の廃炉に向けた技術の研究開発に対して、原子力損害賠償・廃炉等支援機構、東京電力株式会社とともに、全力を尽くします。

<組織の体制>

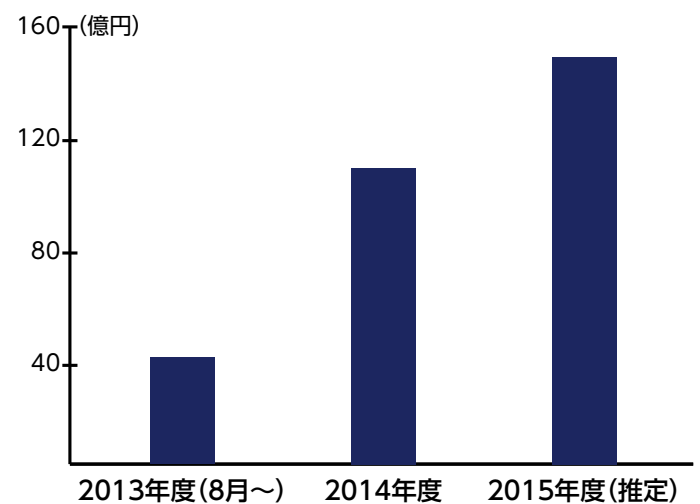
・IRIDは、技術研究組合法により、総会を最高議決機関、理事会を執行機関に置き、17の法人を組合員として発足し、2014年5月に株式会社アトックスが加盟して、現在18法人で構成しています。

・理事は11名、監事は1名で、理事には組合外(大学、企業)からも任用しています。

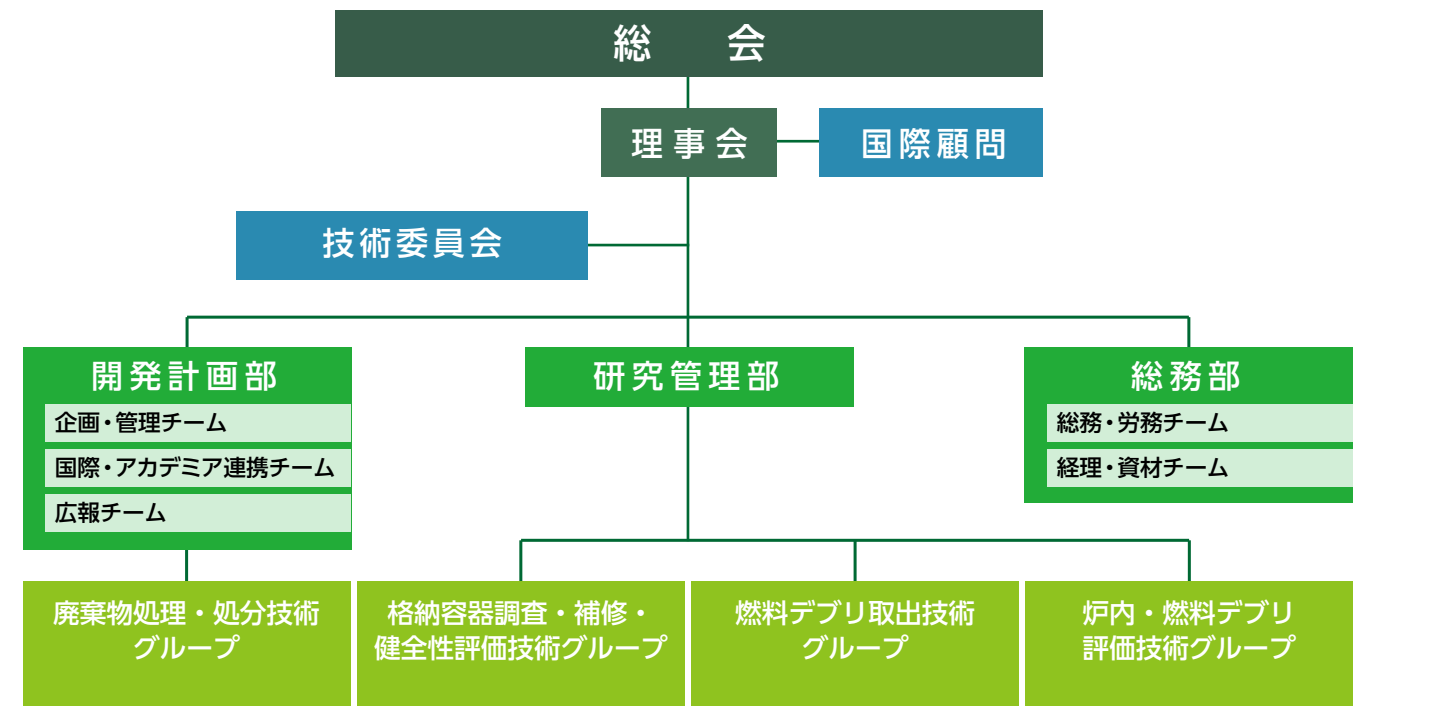
・廃炉推進のため、国際顧問や技術委員会を設置し、グローバルで、最新かつ専門の知見をいただける体制としています。

・組織は、企画、人材育成、国際連携、広報を担う「開発計画部」、研究開発を担う「研究管理部」、運営を担う「総務部」で構成され、研究課題に対して、「廃棄物処理・処分技術」「格納容器調査・補修・健全性評価技術」「燃料デブリ取出技術」「炉内・燃料デブリ評価技術」の4グループが専任的に対処します。

<事業費の推移>



IRIDの組織体制



(2015年10月1日現在)

技術委員会／専門委員

IRIDでは、高い知見を有する外部の専門家からご助言をいただくために技術委員会を設置し、実現が極めて難しい技術への最新知見に基づくアドバイス、プロジェクト全般にわたる計画の策定へのアドバイス、人材育成事業へのアドバイスなど、広い視野からの幅広いご意見をいただいています。

また、専門委員の方々からは、個別のプロジェクトの研究計画、実施方法、結果の評価などに関するご意見をいただき、研究開発に反映しています。



第4回技術委員会(2015年3月24日)



IRID専門委員によるロボット開発現場の視察(2015年5月22日)*
※遮蔽ブロック&鉄板取外装置「TEMBO」

組合員の技術的能力

1. 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

福島第一原子力発電所の事故からの復旧対策及び復興に向けた取組みへの貢献を最重要事業と位置付けており、我が国唯一の総合的原子力研究開発機関としてその科学的技術的専門性を有する。

2. 国立研究開発法人産業総合技術研究所

エネルギー・環境、生命工学、情報・人間工学、材料・化学、エレクトロニクス・製造、地質、計量標準の7つの領域にわたる研究開発を行っており、本事業の実施において求められる幅広い科学的知見と技術的能力を有する。

3. 株式会社 東芝

プラントメーカーとして、廃炉・汚染水対策事業に関連した除染技術開発や格納容器の点検、補修技術開発、遠隔操作技術開発等において、ノウハウ、経験、実績を有しており、開発成果を幅広く応用する能力を有する。

4. 日立GEニュークリア・エナジー株式会社

原子力発電所の計画、設計、製作から建設、保守サービス、さらには運転員訓練にいたるまで一貫した体制を整えており、福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期的取組に有用な技術開発能力を有する。

5. 三菱重工業株式会社

原子力発電プラント(PWR型)の基本計画から設計・製作・建設、保守・補修サービスの一連の事業を行う他、原子燃料、新型炉プラント、原子燃料サイクルの各事業分野でも十分な技術蓄積があり、研究開発を計画する際のプロジェクト管理に非常に有効であり、得られた成果を幅広く利活用・応用・展開する能力を有する。

6. 株式会社 アトックス

原子力関連施設全般の運転、点検・補修、除染、放射線管理等の分野において、ノウハウ、経験、実績を有し、現場実践能力が高い。また、γ線照射施設等を所有し、除染関連技術において有用な開発能力を有する。

7. 東北電力株式会社、東京電力株式会社、中部電力株式会社、北陸電力株式会社、中国電力株式会社

沸騰水型(BWR)原子力発電所の運転、保全等に関する多くのノウハウ、経験、実績を有し、又、電力共同研究等により多くの技術蓄積を有する。これらの技術は本事業におけるプロジェクト管理に有効であり、原子力発電所の現場知見に基づいて開発成果を幅広く応用する能力も有する。

8. 北海道電力株式会社、関西電力株式会社、四国電力株式会社、九州電力株式会社

加圧水型(PWR)原子力発電所の運転、保全等に関する多くのノウハウ、経験、実績を有し、又、電力共同研究等により多くの技術蓄積を有する。これらの技術は本事業におけるプロジェクト管理に有効であり、原子力発電所の現場知見に基づいて開発成果を幅広く応用する能力も有する。

9. 日本原子力発電株式会社

国内初の商業用原子力発電所の廃止措置として東海発電所で本格的に解体作業を実施しており、安全で合理的な廃止措置の実証というパイオニアとしての使命を担い、遠隔解体技術の確立、物量・放射能評価、廃棄物処理処分方法の確立、プロジェクト管理システムの開発等を推進し、将来の廃止措置に役立つ技術を蓄積している。

10. 電源開発株式会社

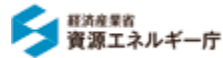
沸騰水型(BWR)原子力発電所の建設等に関する多くのノウハウ、経験、実績を有し、電力共同研究等により多くの技術蓄積も有する。これらの技術は本事業におけるプロジェクト管理に有効であり、原子力発電所の現場知見に基づいて開発成果を幅広く応用する能力も有する。

11. 日本原燃株式会社

ウラン濃縮、廃棄物埋設・管理、再処理、混合酸化物燃料製造並びに輸送に関する事業経験があり、又、電力共同研究等により多くの技術蓄積を有する。特に、放射性廃棄物の処理・処分技術に関連した幅広いノウハウ、経験、実績は、本事業における実施内容策定等のプロジェクト管理に有効である。

国の補助金を活用したIRIDの研究開発一覧

平成25年度補正予算および平成26年度補正予算 廃炉・汚染水対策事業費補助金



重点課題1 - 使用済燃料プールからの燃料取り出しに係る研究開発

重点課題2 - 燃料デブリ取り出し準備に係る研究開発

重点課題3 - 固体廃棄物の処理・処分に係る研究開発

(平成27年11月末 現在)^{※1}

重点課題	事業名	主な事業内容	事業期間	補正予算(年度)	事業額 ^{※2} (補助率)
1	使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価	(1)燃料集合体の長期健全性評価技術の開発 (2)長期健全性に係る基礎試験 等	平成27.4.1～平成29.3.31	平成26年度	7億円(100%)
2	原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発	(1)高所用除染装置の開発 (2)上部階用除染装置の開発 (3)地下階除染の概念検討 等	平成26.10.17～平成28.3.31	平成25年度	20億円(50%)
	原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の開発	(1)PCVの補修・止水技術の開発 (2)PCV水張りまでの計画の策定 等	平成26.7.23～平成28.3.31	平成25年度	40億円(50%)
	原子炉格納容器漏えい箇所の補修・止水技術の実規模試験	(1)PCV下部の補修・止水のための機器・装置等の実規模試験等 (2)実規模試験に必要な試験体の設備等の整備 (3)モックアップ施設側に必要な設備等についての検討、維持管理 等	平成26.7.23～平成28.3.31	平成25年度	37億円(100%)
	原子炉格納容器内部調査技術の開発	(1)格納容器内部の調査計画 (2)調査装置等の開発計画 (3)調査装置等の開発 等	平成26.10.15～平成28.3.31	平成25年度	30億円(50%)
	原子炉圧力容器内部調査技術の開発	(1)調査計画・開発計画の立案・更新 (2)上部穴開け加工による調査技術の要素試験及び実現性評価 (3)燃料デブリのサンプリング技術の調査及び実現性評価 等	平成27.9.9～平成28.3.31	平成26年度	10億円(50%)
	事故進展解析及び実機データ等による炉内状況把握の高度化	(1)事故進展解析による燃料デブリや核分裂生成物の挙動推定 (2)事故進展解析及び実機データを用いた炉内状況の総合的な分析・評価 等	平成27.4.10～平成28.3.31	平成26年度	10億円(100%)
	原子炉内燃料デブリ検知技術の開発	(1)小規模実証試験の実施(識別能力1m程度) (2)検出器システムの設計、制作(識別能力30cm程度) 等	平成26.6.20～平成27.12.31	平成25年度	5.8億円(50%)
	燃料デブリ・炉内構造物取り出しの基盤技術開発事業	(1)各要素試験の総合調整及び要素試験の結果分析 (2)工法実現性の見極めに必要な要素試験 等	平成27.9.15～平成29.3.31	平成26年度	40億円(100%)
	燃料デブリ・炉内構造物取り出し工法・システムの高度化事業	(1)燃料デブリ・炉内構造物取り出し方針決定に向けたプラント情報の整理 (2)燃料デブリ・炉内構造物取り出し工法・システム・装置の検討 等	平成27.9.15～平成29.3.31	平成26年度	15億円(100%)
	燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発	(1)破損燃料輸送・貯蔵に係る調査及び研究計画立案 (2)燃料デブリの保管システムの検討 (3)安全評価手法の開発 (4)燃料デブリの収納技術の開発 (5)収納缶の移送・保管技術の開発 等	平成27.4.1～平成29.3.31	平成26年度	8億円(50%)
	圧力容器／格納容器の健全性評価技術の開発	(1)PCV/RPVの耐震健全性を踏まえた冠水工法の成立性評価 (2)PCVの補修(止水)や水位上昇を踏まえた機器の耐震強度の簡易評価 (3)腐食抑制策の開発 (4)長期の腐食減肉量の予測の高度化 (5)ペDESTALの浸食影響評価 等	平成26.7.25～平成28.3.31	平成25年度	14億円(50%)
	燃料デブリ臨界管理技術の開発	(1)臨界評価手法の開発 (2)臨界近接監視手法の開発 (3)再臨界検知技術の開発 (4)臨界防止技術の開発 等	平成27.4.1～平成28.3.31	平成26年度	3億円(50%)
	燃料デブリの性状把握	(1)炉内の燃料デブリ性状の推定 (2)模擬デブリを活用した特性評価 (3)燃料デブリ等の分析要素技術の開発 等	平成27.4.1～平成29.3.31	平成26年度	20億円(100%)
3	固体廃棄物の処理・処分にに関する研究開発	(1)研究開発成果の統合(処理・処分にに関する基本的考え方の提示) (2)性状把握 (3)廃棄物の処理に関する検討及び長期保管方策の検討 (4)廃棄物の処分にに関する検討 等	平成27.4.1～平成29.3.31	平成26年度	20億円(100%)

※1 IRID「事業計画書」に記載されている事業

※2 事業額および補助率は、公募要領に記載の数値