

# 国際廃炉研究開発機構のご紹介

2014年4月18日

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

研究推進部 小飼敏明

# 目次

IRID

1. IRIDの設立と事業概要
2. 研究開発の概要
3. まとめ

# 1. IRIDの設立と事業概要

# 中長期ロードマップ改訂及びIRID設立の背景

## 改訂版中長期ロードマップ(2013年6月27日廃炉対策推進会議)のポイント

### 1. 号機毎の状況を踏まえたスケジュールの前倒しの検討

- ・初号機の燃料デブリ取出しを10年後と設定した目標について、号機毎に異なる状況を踏まえ、柔軟に対応できるように複数のプランを設定

### 2. 地元とのコミュニケーションの強化

- ・「廃炉対策推進会議福島評議会(仮称)」の設置
- ・廃炉に係る作業についての福島県内の企業とのマッチングの場の提供、機器・用品供給等を担う地元企業の育成等による地域経済の活性化

### 3. 国際的な叡智を結集する体制の本格整備

- ・研究開発運営組織の設立と海外有識者等からの助言を得る体制の整備
- ・IAEAレビュー・ミッションとの連携強化、国際共同研究の積極的推進

上記に加え、以下についてもロードマップに明確に位置づけ取組む方向

○「汚染水処理対策委員会」による地下水流入抑制のための対策に係る報告

○「特定原子力施設」としての安全確保と新たな基準の整備などの規制上の対応  
(機器・設備の信頼性向上、作業者の作業安全・放射線安全等)

# 組織の設立と役割

---

---

## <組織の設立>

- 2013年8月1日、茂木経済産業大臣による技術研究組合法に基づく認可。
- 2013年8月8日、臨時総会及び理事会を開催し、組織体制の整備を図るとともに、実質的な活動を開始。

## <組織の役割>

- 「将来の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す」ことが基本的な役割。

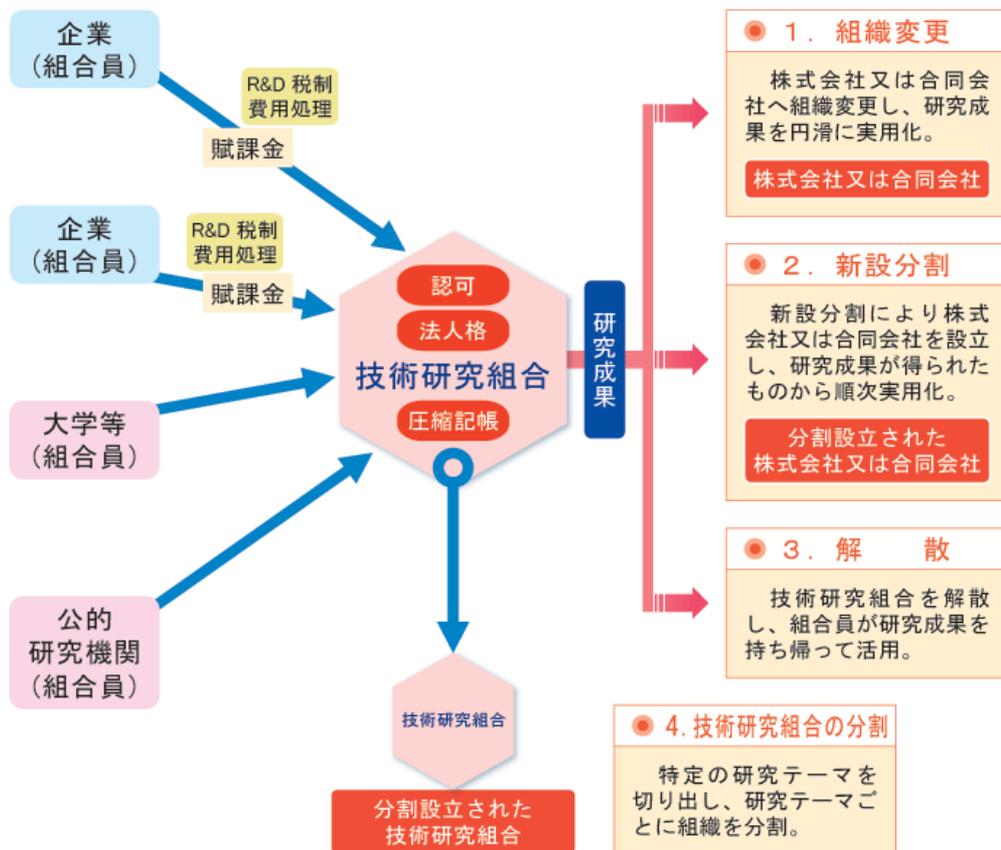
## <IRID>

International Research Institute for Nuclear Decommissioning

# 技術研究組合とは

技術研究組合は、産業活動において利用される技術に関して、組合員が自らのために共同研究を行う相互扶助組織(非営利共益法人)です。

## 技術研究組合制度の概要



## 【特徴】

- 各組合員は、研究者、研究費、設備等を出しあって共同研究を行い、その成果を共同で管理し、組合員相互で活用します。
- 組合員から独立した法人格を有する共同研究組織です
- 主務大臣への設立認可申請や届出、組合員総会・理事会の開催などを通じて、組織運営の透明性と信頼性が高まります。
- 共同研究の成果を直接または間接に利用する者(法人・個人、外国企業・外国人を含む)が組合員になることができます。
- 大学や試験研究独立行政法人、高専、地方公共団体、試験研究を主たる目的とする財団等が組合員として参加できるため、産学官連携の器として活用できます。

(経産省HPより抜粋)

# IRIDの概要

## 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

〒105-0004 東京都港区新橋5-27-1 パークプレイス6F  
(電話番号) 03-6435-8601 (代表)  
(ホームページアドレス) <http://www.iris.or.jp>

## 3. 設立時組合員 (17法人)

独立行政法人 : 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 : (株)東芝、日立GEニュークリア・エナジー(株)、三菱重工業(株)  
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)

## 4. 理事会

理事長 : 山名 元  
副理事長 : 新井 民夫、 劔田 裕史  
専務理事 : 鈴木 一弘  
理事 : 及川 清志、 森山 善範、 魚住 弘人、 畠澤 守、 瀬戸 政宏、 福田 俊彦、  
正森 滋郎  
監事 : 小梨 朝倫

# 国際廃炉研究開発機構の役割のイメージ

- ・福島第一廃炉の加速、安全確保、環境保全
- ・福島早期復興と国民の安心

- ・将来の廃炉や安全高度化への対応
- ・関連技術の涵養、蓄積と高度化

東電福島第一原子力発電所  
 廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議  
 (議長: 茂木経済産業大臣)[全体の司令塔機能]

電力会社各社  
 プラント・メーカー

中長期RMの提示・報告

研究開発計画の提示・報告

将来の廃炉計画への反映

## 技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

組合事務局 (R&Dマネジメント)

R&D実施機関

### 廃炉技術に関する一元的マネジメント

現場ニーズの抽出

開発成果の実用化

計画・戦略の提案

- ・廃炉全体戦略検討・最適化
- ・技術の現場ニーズ・シーズ分析と調整(最適化/整合)
- ・個別技術開発の調整・指示
- ・国際・国内助言の取り込み
- ・ポテンシャル技術の開拓
- ・人材育成や大学等の連携強化

合理的開発の主導

協働・協力の主導

開発成果の共有

プラント・メーカー

日本原子力研究開発機構

産業技術総合研究所

電力会社各社

その他研究機関

技術やマネジメント面の助言

共同研究、R&Dへの参画等

国内・海外関係機関からの助言

共同研究実施機関

## 2. 研究開発の概要

# IRIDにおける研究開発

■原子炉建屋内の過酷環境下において以下の研究開発を計画。

高線量

高温

多湿

ガレキ

高所

水中

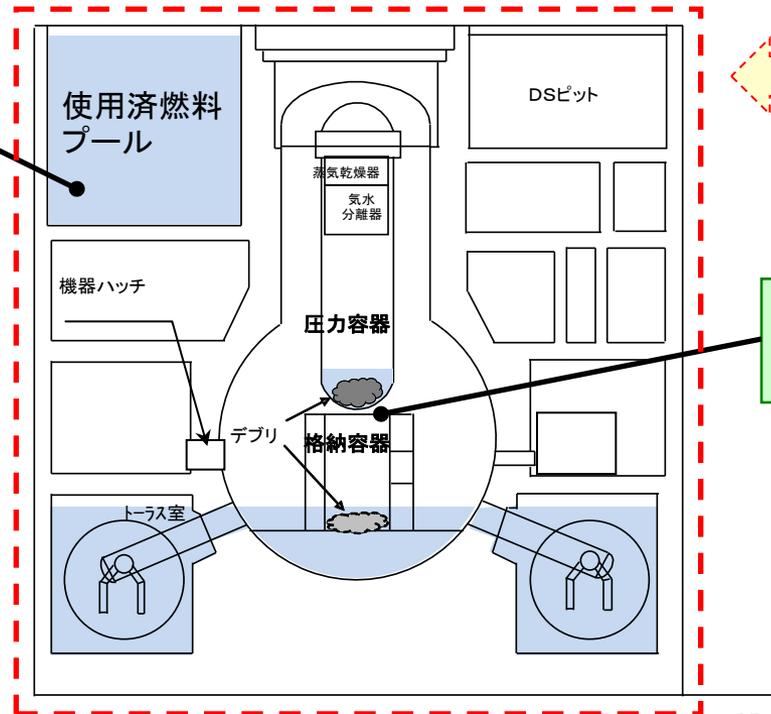
狭隘

注入海水

使用済燃料プール燃料  
取り出しに係る研究開発

放射性廃棄物処理・  
処分に係る研究開発

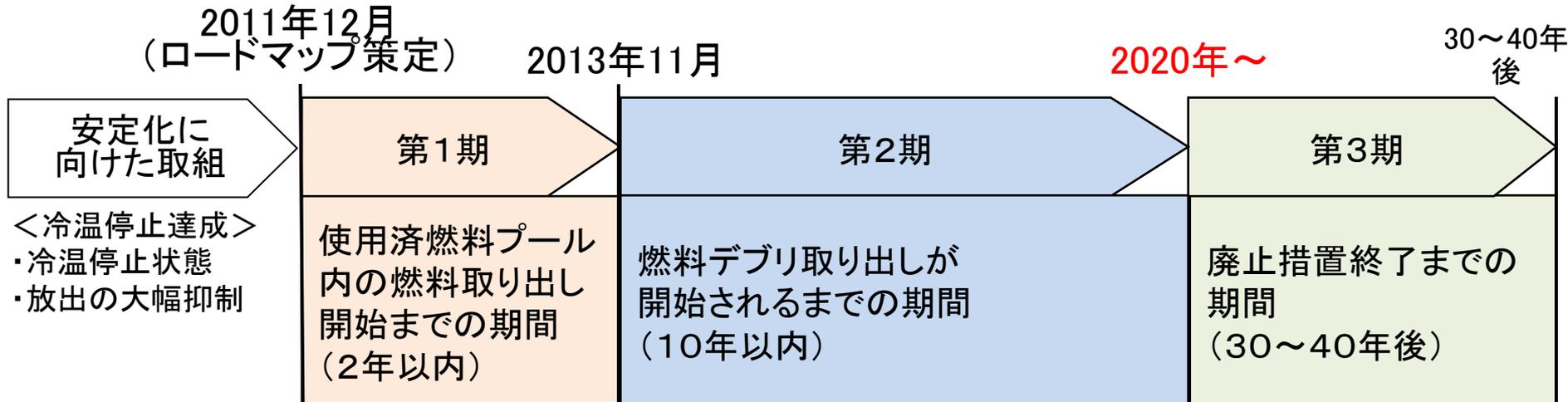
燃料デブリ取り出し準  
備に係る研究開発



# 研究開発について

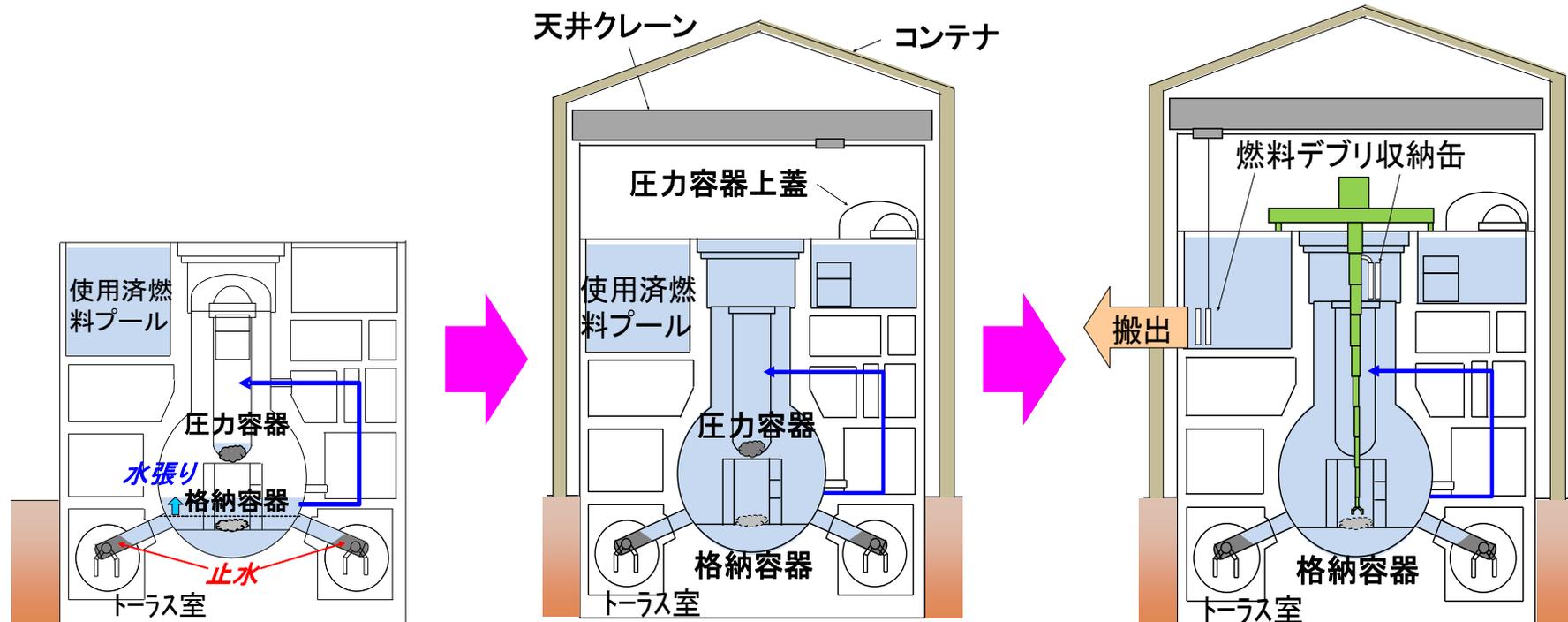
中長期ロードマップ第1期が完了し、第2期を迎えた中で以下のように研究開発に取り組む

1. 使用済燃料プールからの燃料取り出し開始を受けた長期的視点での研究推進
2. 燃料デブリ取り出し準備の本格化に向けた多角的・重層的な工法・機器の開発(1)
  - － 冠水工法 －
3. 燃料デブリ取り出し準備の本格化に向けた多角的・重層的な工法・機器の開発(2)
  - － 代替工法 －
4. 放射性廃棄物処理・処分、廃炉の在り方を見据えた研究開発の着実な推進



# 燃料デブリ取り出しへの作業ステップ（イメージ）

- 燃料デブリを冠水させた状態で取り出す方法が、作業被ばく低減の観点から最も確実
- 格納容器の水張りに向けた調査・補修技術に加え、燃料デブリ取り出し・収納・保管に必要な研究開発を推進



原子炉格納容器下部補修

(止水) ~ 下部水張り(イメージ)

燃料デブリ取り出し

(イメージ)

出典：H25.6.27東京電力福島第一原子力発電所  
廃炉対策推進会議資料

Research Institute for Nuclear Decommissioning

---

# CG映写

- 冠水工法 -

# 情報提供依頼(RFI)の目的

---

---

- IRIDでは、経済産業省より「燃料デブリ取出し代替工法の検討のための技術調査事業」を受託しており、本技術調査事業の一環として情報提供依頼(RFI)を実施。
- 本RFIは、中長期ロードマップの記載<sup>\*1</sup>に従い、燃料デブリ取出しに向けた代替工法を検討し、そのために必要となる技術を特定する際に、関連する情報を産業界、学界及び政府系機関等から広く求めるもの。
- 収集した情報は、今後行われる概念検討(C/S) や、技術的なフェジビリティ調査(F/S)<sup>\*2</sup>に活用される。
- また、本RFIが世界各国の関係者との協働と連携の機会となることも期待。

\*1:「過酷な事故の影響を受けた原子炉格納容器の上部まで冠水させるための技術は、多段階で難しい課題を抱えており、原子炉格納容器上部まで冠水することが困難となる場合も想定される。このため、原子炉格納容器に水を張らずに燃料デブリを取り出す代替工法についても併せて検討を進めていく。」(中長期ロードマップより)

\*2:政府予算の状況によるが、2014年の春/夏頃に開始される予定。

# RFIの内容

## トピックA: PCV/RPV内部調査

### -A-1:概念検討 (以下、例)

- ① カメラ等の調査装置の内部への挿入方法
  - a. 配管/ペネトレーション等の既存の貫通孔の活用
  - b. 新たな貫通孔の穿孔
  - c. 作業員の被ばく低減の観点から考えた、貫通部の遮蔽方法及び機器操作方法
- ② 外部からの測定による燃料デブリ位置の推定方法等

### -A-2:必要とされる技術 (以下、例)

- ① 高度計測技術 (カメラ、線量計、温度計等)
  - a. 高性能光学機器 (カメラ等)、その他の計測技術(超音波、レーザー等)
  - b. 計測機の制御技術、情報伝送技術
- ② 炉内にある物質が燃料デブリか否かを判別するための技術

## トピックB: 燃料デブリ取り出し

### -B-1:概念検討 (以下、例)

- ① PCV上面から燃料デブリへ水中でアクセス
  - ② PCV上面から燃料デブリへ気中<sup>\*1</sup>でアクセス
  - ③ PCV側面から燃料デブリへ気中<sup>\*1</sup>でアクセス
  - ④ PCV下面から燃料デブリへ気中<sup>\*1</sup>でアクセス
- \*1 部分的冠水を含む

### -B-2:必要とされる技術 (以下、例)

- ① 燃料デブリ取り出しに関する技術 (切り出し、吸引)
- ② 長い距離でも制御能力に優れる遠隔操作型のマニピュレーター等の機器・装置
- ③ 高線量の燃料デブリからの遮蔽技術
- ④ 高放射線環境下で作動する装置・設備
- ⑤ 横からまたは下部からのアクセスを実現するために建屋コンクリート、PCVの穴を開けるための機器・装置
- ⑥ PCV/RPV中で取出し前に燃料デブリを安定保管する技術

# RFI要領の公開と募集活動の経緯

2013年秋より、RFI要領の公開、検討に必要な参考情報の提供とともに、周知・募集活動を実施した。

## RFI要領の公開・募集活動



RFI要領の作成・公開

ワークショップの開催

技術関連参考情報の提供

RFIの案内送付

## 活動内容の概要

- RFIの実施に当たり、応募者の利便のため、**専用の募集サイトを開設**し、要領を掲載すると共に、**入力フォーム**を作成
- RFIの実施背景と目的の説明、参加呼びかけのため、国内外でワークショップを開催**
  - 開催地：イギリス、フランス、アメリカ、カナダ、ドイツ、日本
  - 各会とも関連企業、研究機関等から数十名程度参加
  - 日本での参加は約130名
- RFIへの情報提供にあたり参考となる技術データをweb上に公開**
  - 福島第一原発の基礎データ(構造・外寸、等)
  - 技術課題や国内研究開発の進捗
- RFIの実施や参考情報の公開について関連企業・学会・協会に連絡（メールにて）
  - 国内外の関連学会、業界団体
  - 過去のワークショップ参加企業



# 情報提供の状況

提供頂いた情報194件中、海外からの応募が約4割を占めた。

RFIの募集分野	合計	国別内訳								
		日	米	英	独	仏	ベルギー	加	露	
PCV/RPV トピックA 内部調査	A-1：概念検討	33	20	7	3	-	2	-	1	-
	A-2：必要とされる 技術	58	32	6	10	6	2	2	-	-
燃料 デブリ取り出し トピックB	B-1：概念検討	43	23	8	3	2	5	-	1	1
	B-2：必要とされる 技術	60	41	7	3	4	2	2	-	1
合計（情報件数）	<b>194</b>	116	28	19	12	11	4	2	2	
合計（組織・機関数）*	<b>95</b>	61	13	8	4	4	1	2	2	

\* 同組織・機関についても部署が異なる場合は1機関として扱った。

# 国内ワークショップ

---

---

## 燃料デブリ取り出し代替工法の研究開発プロジェクト 実施に向けたワークショップ

燃料デブリ取り出し代替工法について、IRIDは昨年度、資源エネルギー庁より燃料デブリ取り出し代替工法検討のための技術調査を受託し情報提供依頼(RFI)を行いました。今般、資源エネルギー庁より「廃炉・汚染水対策事業」事務局に選定された三菱総合研究所(MRI)との共催により、燃料デブリ取り出し代替工法の研究開発プロジェクト実施に向けたワークショップを開催いたします。

本ワークショップでは、RFIに対してご提供いただいた提案の結果をご報告するとともに、6月中旬に予定している提案公募(RFP)についてもご説明いたします。

2014年4月25日(金) 13:30～16:30  
ベルサール御成門駅前1階ホール

# 3. まとめ

# まとめ(1)

---

---

1. **IRID**は、中長期ロードマップに従い、国内外の叡智を結集して研究開発に取り組むための一元的な運営組織として、2013年8月に設立された。
2. **IRID**は、以下の3つの分野の研究開発を一元的にマネジメントするとともに、廃炉に向けて必要となる技術の全体戦略も検討する。
  - ① 使用済燃料プールからの燃料取り出し
  - ② 燃料デブリ取り出し準備
  - ③ 放射性廃棄物の処理・処分

## まとめ(2)

---

---

- 3. IRID**は、「国際顧問」「技術委員会」「国際エキスパートグループ」を通じて国内外の叡智を結集し、OECD/NEAを通じた共同研究プロジェクトへの参画を推進する。その一環として、汚染水対策及び燃料デブリ取出し代替工法について、国内外に技術情報提供依頼(RFI)を実施した。
- 4. IRID**は、中長期的な人材育成・確保を図るため、文科省と連携したワークショップを開催した。今後は様々な人材育成メニューを幅広く検討し、統合的な人材育成事業の展開を目指す。

IRID=アイリッドは国内外の叡智を結集し、  
廃炉のための研究開発に  
一元的なマ

ご清聴、ありがとうございます  
いました。

〈現在、IRIDホームページの充実化を  
進めております。是非アクセスを！〉

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