

# 燃料デブリ取り出し代替工法についての 情報提供依頼（RFI）

情報提供依頼(RFI)のプロセスと手続き

2013年12月17日

国際廃炉研究開発機構

# 背景(1/2)

- 4号機の使用済燃料プール(SFP)からの燃料取り出しが2013年11月18日に開始されたことに伴い、中長期ロードマップ(RM)は第二フェーズに移行。
- 第二フェーズの目標は、2020年に燃料デブリの取り出しを開始すること。TMI-2における経験により、燃料デブリの取り出しは、作業者の放射線被ばくを最小化するために、格納容器を冠水する方式により実施することを目指している。
- 2013年6月27日に改訂された最新のRMでは、以下の重要性を強調している。
  - ✓ 号機ごとのRMを示し、工程の加速化を図ること
  - ✓ 代替工法を検討すること
  - ✓ 強力な研究開発運営体制を構築すること

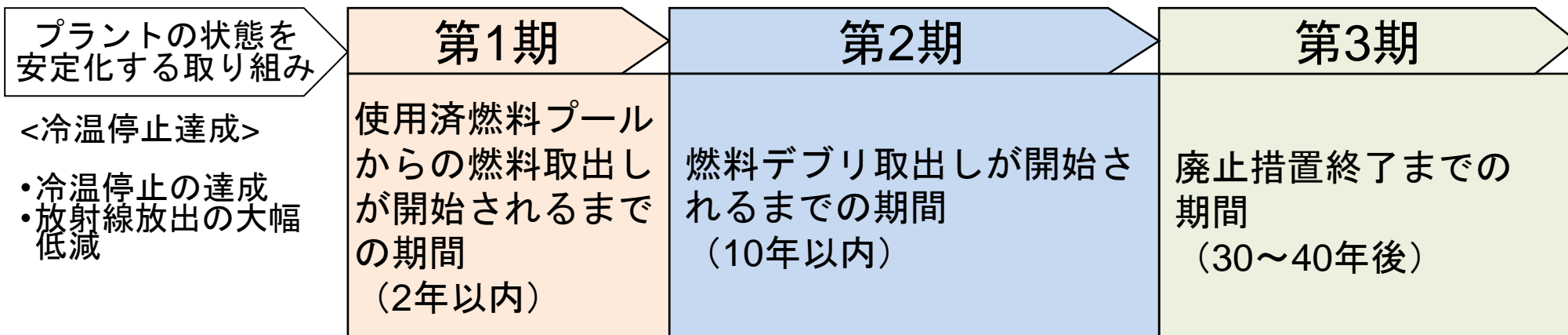
# (参考) 中長期ロードマップ

2011年12月  
(ステップ2完了)

2013年11月

2020年上半期  
(早ければ)

30~40年後



2013年11月18日に4号機使用済燃料プール(SFP)から最初の燃料集合体の取り出し開始



「福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた中長期ロードマップ」は、2013年6月27日に改訂。

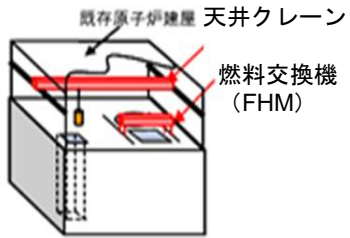
(写真は東電ホームページより引用)

# (参考) 1～4号機のスケジュール

	SFPからの燃料取出し開始 (目標スケジュール)	燃料デブリ取出し開始 (目標スケジュール)
1号機	2017年度上半期 (最も早い場合) ～ 2017年度下半期	<u>2020年度上半期</u> ～ <u>2022年度下半期</u>
2号機	2017年度下半期 (最も早い場合) ～ 2023年度上半期	<u>2020年度上半期</u> ～ <u>2024年度上半期</u>
3号機	2015年度上半期	2021年度下半期 (最も早い場合) ～ 2023年度下半期
4号機	<u>2013年11月</u> (当初計画よりも1カ月前倒し)	—

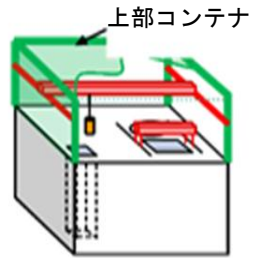
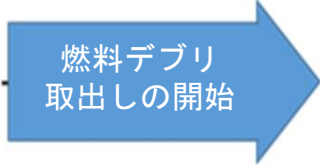
# (参考) 号機毎の複数の計画 (2号機の例)

既存原子炉建屋



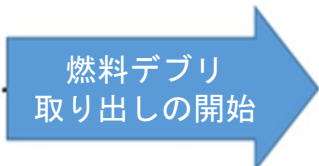
<計画1>  
原子炉建屋の除染が可能であり、燃料交換機 (FHM) の修復が可能である場合

2020年度上半期  
(当初計画よりも1年半前倒し)

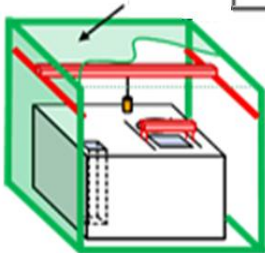


<計画2>  
原子炉建屋に、その上部にコンテナを建設するのに十分な耐震性がある場合

2021年度上半期  
(当初計画よりも6カ月前倒し)

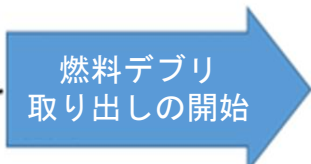


本格コンテナ



<計画3>  
原子炉建屋に十分な耐震性がなく、本格コンテナの建設を必要とする場合

2024年度上半期



\*将来の計画は、既存原子炉建屋の除染、及び、燃料交換機 (FHM) の修理の見込みに関する評価結果、並びに、既存の原子炉建屋の耐震性の評価結果に基づき、2014年度上半期に絞り込まれる予定。

# 背景 (2 / 2)

- IRIDは、以下のような認識のもと、現行の研究開発プロジェクトを統合的にマネジメントするための機能強化を図るために8月1日に設立。
  - ✓ 従来経験したことのない複雑かつ困難な課題
  - ✓ 革新的な方法も含め重層的なアプローチが必要
  - ✓ 実施にあたっては、国際的なコラボレーションが重要
- 重層的なアプローチと技術的なブレークスルーを確実に実現するため、相互に協働するプラットフォームを介して叡智と経験を結集することが不可欠。また、これらの成果は、世界における原子力関連施設の安全性向上および廃止措置の実施にも役立つもの。

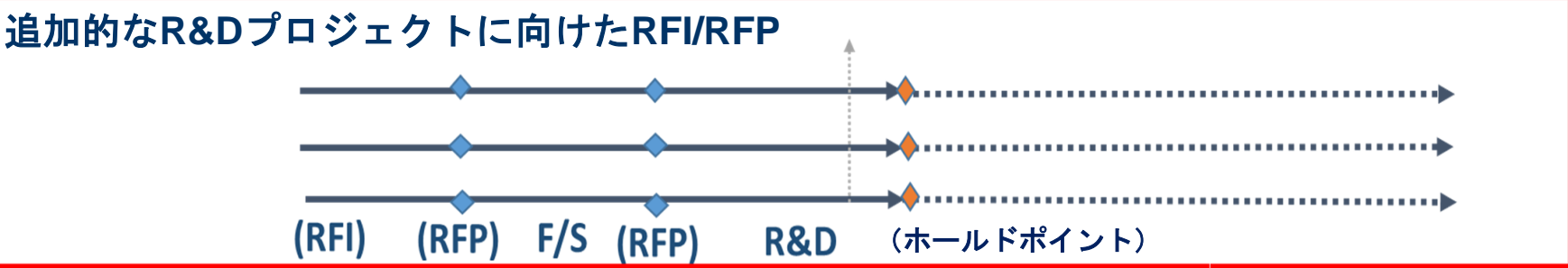
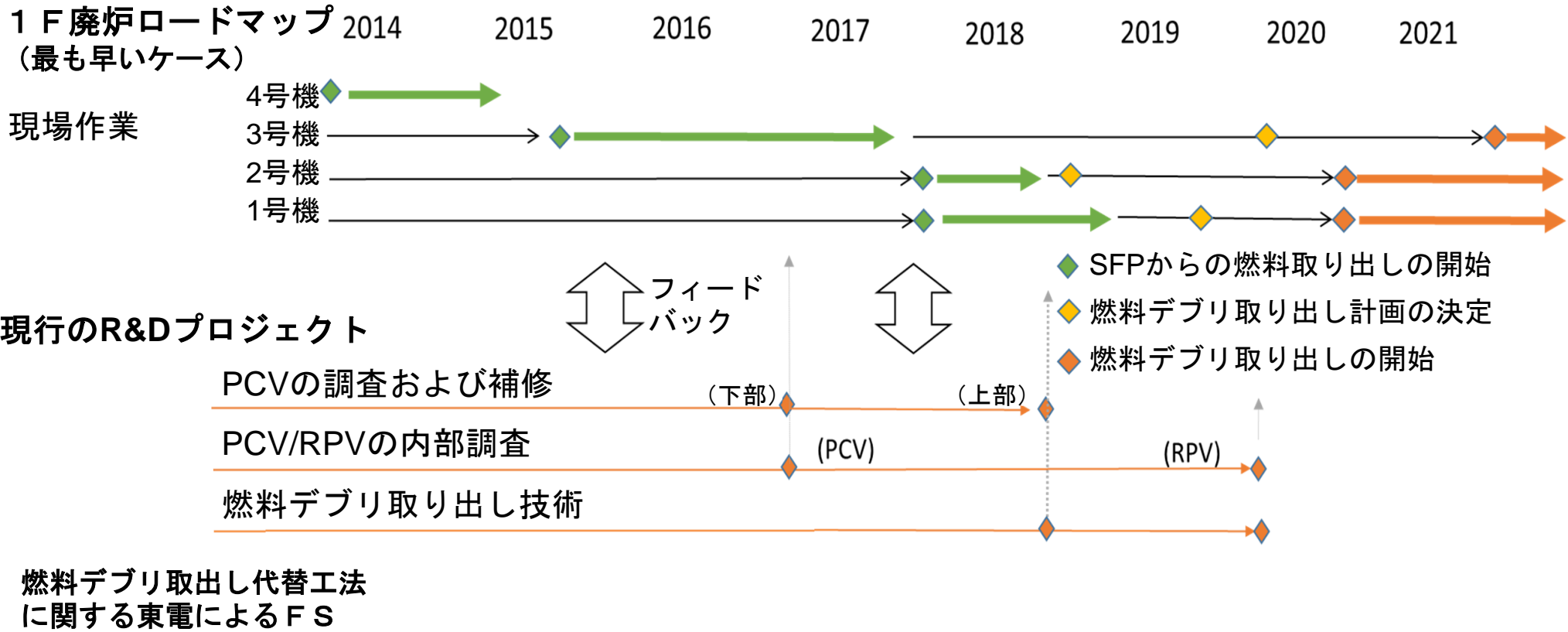
# 情報提供依頼（RFI）の目的

- 本RFIは、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。
- 本RFIは資金提供の機会を呼びかけるものではなく、ご提出いただく情報は、IRIDが次のフェーズで行う新たな計画の立案に先立つ概念検討 (C/S) や、技術的なフィージビリティ調査 (F/S)\*にのみ活用される。

\* 注: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。

- 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。

# 廃炉ロードマップとR&Dプログラム





## トピックA：PCV/RPVの内部調査

### A-1：代替工法の概念検討

[例]

- 原子炉格納容器(PCV)および原子炉容器(RPV)の貫通孔（ペネトレーション）を利用した、PCV/RPV内へのカメラなどの調査装置の挿入方法に関する概念
  - ① カメラ等調査装置の内部へ挿入方法 入方法
    - (A) 配管 / ペネトレーション等の既存貫通孔活用
    - (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、貫通部遮蔽方法及び機器操作方法
  - ② PCV外部からの計測により燃料デブリの位置を推定する方法

## トピックA：PCV/RPVの内部調査

### A-2：PCV/RPV内部調査に必要とされる技術

[例]

- 高度計測技術（カメラ、線量計、温度計など）
  - (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
  
- 炉内にある物質の性質を評価することによってそれが燃料デブリか否かを判別する技術

# RFIのトピック

## トピックB：PCV/RPVからの燃料デブリ取出し

### B-1：燃料デブリ取出しのための代替工法の概念検討

[例]

■格納容器の冠水を伴わずにPCV/RPVから燃料デブリを取出す概念、冠水シナリオとの比較など

- (a) 燃料デブリへ水中で格納容器上面からアクセスし取り出す工法
- (b) 燃料デブリへ気中で格納容器上面からアクセスし取り出す工法
  - ・ 遮蔽を十分に施した作業室を下げてアクセスし取り出す方法
- (c) 燃料デブリへ 気中で格納容器側面からアクセスし取り出す工法
  - ・ 既存の貫通孔を活用してアクセスする方法
  - ・ 新たな貫通孔を穿孔してアクセスする方法
  - ・ 格納容器の外部における高線量かつ狭い環境下で作業をするための方法
- (d) 燃料デブリへ気中で格納容器下面からアクセスし取り出す工法

代替工法

# RFIのトピック

## トピックB：PCV/RPVからの燃料デブリ取出し

B-2：燃料デブリ取出しのための代替工法に必要とされる技術

[例]

■代替工法（冠水を伴わない工法）のために必要とされる技術

- 燃料デブリ取出しに関する技術(切り出し、吸引)
- 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
- 高線量の燃料デブリからの遮蔽技術
- 高放射線環境下で作動する装置・設備
- 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
- PCV/RPV中で取出し前に燃料デブリを安定保管する技術

# 段階的アプローチ

---

---

## フェーズ1:

- 概念検討（C/S）及び技術的なフィージビリティ調査（F/S）に係るRFI
  - トピックA：PCV/RPVの内部調査
  - トピックB：PCV/RPVからの燃料デブリ取出し

## フェーズ2:

- C/S及びF/Sの提案公募（RFP）と実施

## フェーズ3:

- R&Dプログラムの提案公募（RFP）と実施

# プログラムの構造

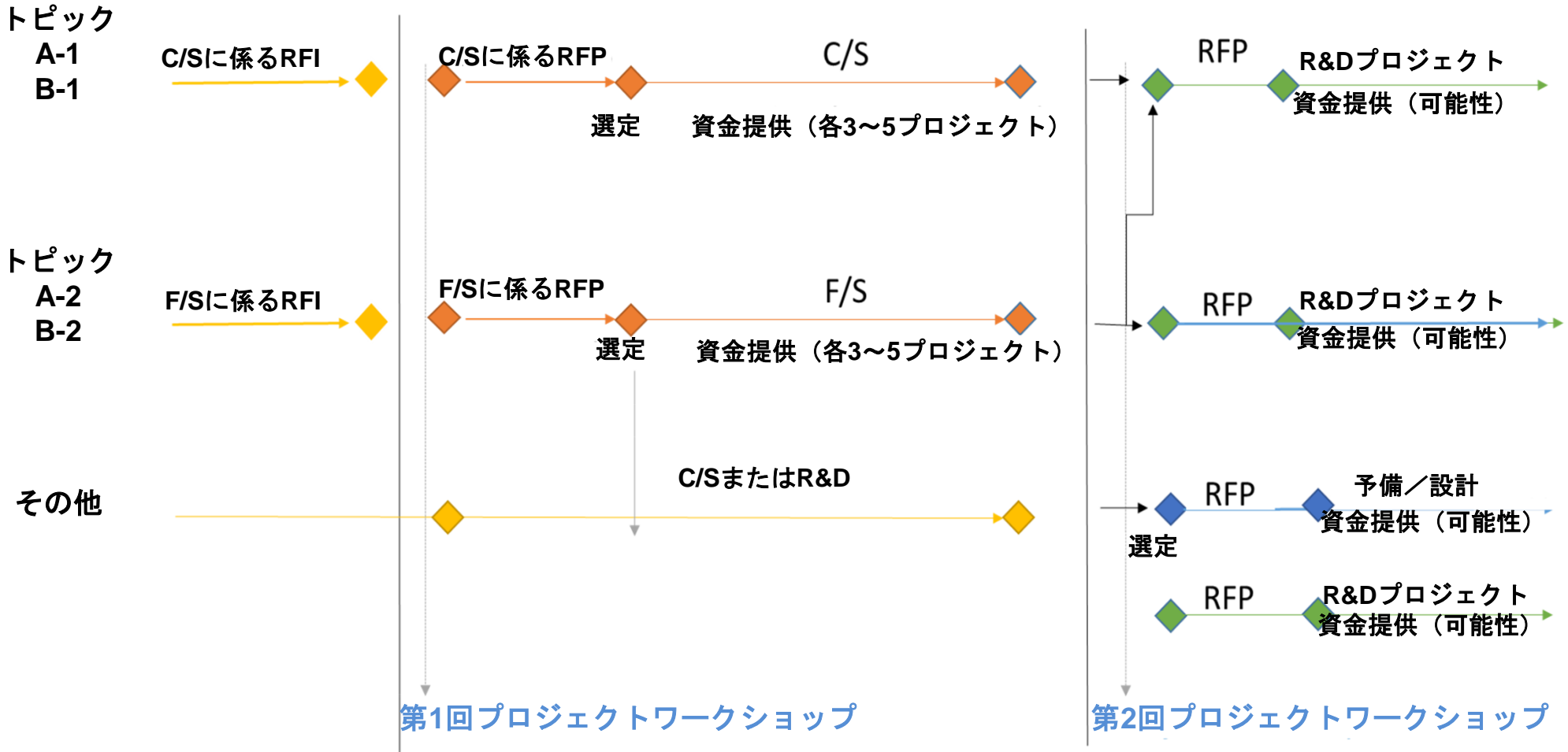
## フェーズ1

2014年3/4月

## フェーズ2

2015年3/4月

## フェーズ3



# 提案公募（RFP）の仕様の検討方法

- 本RFIに対してご提供いただく情報に基づき、
- IRIDに設置する特別チームにおいて、提案公募（RFP）の項目及び仕様を検討。
  - ✓ 福島第一原発の廃炉に向けた取組に関する最新の情報を考慮。
  - ✓ 外部専門家によるレビュー・パネルを設置。

# プロジェクト・ワークショップ

- 2014年春頃に開催を予定。
- 本RFIにご参加いただく方には、何らかの形でご参加いただく予定。
- ワークショップの目的
  - ✓ 福島第一原発の廃炉に向けた取組及び関連の研究開発プロジェクトの成果に関する最新の情報を共有。
  - ✓ 本RFIにご提供いただいた情報に基づき、次のステップを検討する。
  - ✓ ご参加いただく方々の協働と連携の促進も期待。



# ご提供をお願いする情報

以下の情報について、専用のウェブ様式（入力ページ）（英語版及び日本語版）を通じて、ご提出いただきますようお願いいたします。

【様式 1】 ご提供情報の概要（そのまま一般開示されるもの）  
（件名、ご提供者、情報の概要、これ以外に開示可能な情報）

【様式 2】 ご提供情報の内容（一般開示されないもの）

- 研究開発プロジェクト参加へのご関心
- 開発・実用化の状況
- 実用化・現場適用までのプラン、マイルストーン

【補足説明資料】（様式は自由）（一般開示されないもの）

【様式 3】 コンタクト情報（一般開示されないもの）

# 情報の取扱い

- ご提供いただく全ての情報の取扱いは、IRIDに設置する特別チーム(プラント・メーカー兼職者を含まず)、将来の研究開発プロジェクトの提案公募(RFP)の項目や仕様を検討するための外部専門家等(以下「特別チーム」と総称)に開示。
- なお、一部の特定の情報(様式1に記載いただくもの)については、リスト化してとりまとめ、一般に対して公表する予定。
- また、それ以外の情報についても、特別チームで内容を検討の上、将来の研究開発プロジェクトの提案公募(RFP)に係る項目や仕様の形で一般に開示されることがあり得ることに留意。

こうした取扱いを望まれない情報は、記載しないようお願いいたします。特別なご事情がある場合は、IRID宛にご相談願います。

# 知的財産権の取り扱い

- 情報をご提供いただく方（情報提供者）におかれましては、知的財産権を取得し得る発明・意匠等が含まれる場合には、情報提供いただく前に、自らの責任と判断で必要に応じて適切な保全措置を取っていただきますようお願いいたします。
- 本RFIにより既存の知的財産権が移転するものではなく、また、当該権利の使用に関するライセンスをIRIDが自動的に得ることも想定しておりません。
- 情報提供者は、ご提出いただく情報に関する責任を負い、当該情報に関する適正な権限を有することを保証いただくこととなります。

上記の他、詳細につきましては、情報提供依頼要領をご覧ください。

# スケジュール／ご連絡先

## 2013年

- ✓ 11月29日 : ウェブサイト開設（技術的）
- ✓ 12月13日 : 情報提供依頼（RFI）要領を公表
- ✓ 12月20日頃 : 情報提供用のウェブ様式を掲載予定

## 2014年

- ✓ 1月31日 : RFIの締切り
  - ✓ 2月～3月 : 提供いただく情報のレビュー
  - ✓ 4月下旬頃 : プロジェクトワークショップ
- この後、C/SおよびF/Sの提案公募（RFP）を予定

## ご連絡先

電子メール : [fd@irid.or.jp](mailto:fd@irid.or.jp)

ウェブサイト : [www.irid.or.jp/fd](http://www.irid.or.jp/fd)