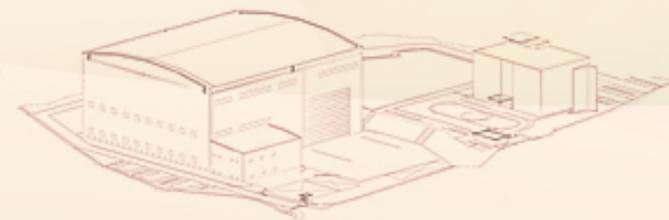


# 櫛葉遠隔技術開発センターの整備状況 (開所式等)

平成27年10月29日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

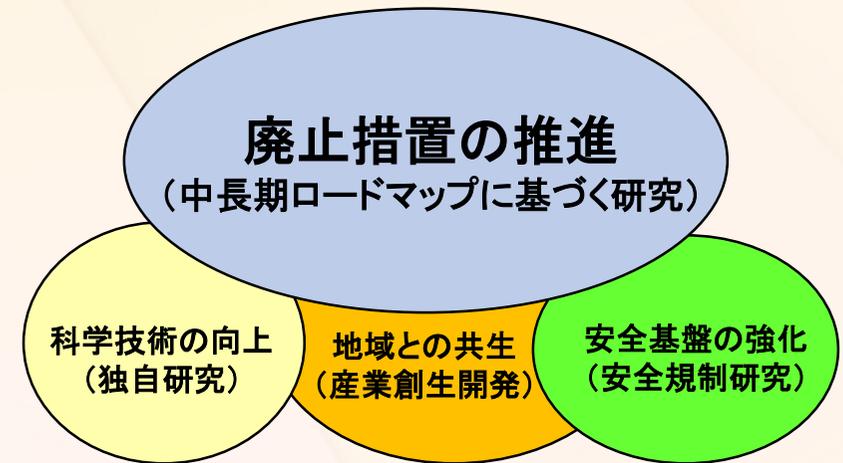


# 研究拠点整備の全体概要

1F廃止措置推進に必要な遠隔操作機器や放射性物質の分析・研究等に関する技術基盤の確立、国内外の研究機関との共同研究の推進等を図るため、福島県内に研究拠点を整備。

- 遠隔操作機器・装置の開発・実証試験施設  
(楢葉遠隔技術開発センター)  
2015年9月24日から一部運用を開始。
- 放射性物質の分析・研究施設  
(大熊分析・研究センター)  
2014年度から詳細設計開始。
- 国際廃炉共同研究センター国際共同研究棟  
2015年度から詳細設計開始。

## 新規整備施設の役割



### 屋内実証試験



研究管理棟: 幅35m × 奥行25m × 高さ20m  
試験棟 : 幅60m × 奥行80m × 高さ40m

| 項目           | 年度    | 2013 (H25) | 2014 (H26) | 2015 (H27) | 2016 (H28) | 2017 (H29) | 2018 (H30) | 2019 (H31) | 2020 (H32) | 2021 (H33) | 2022 (H34) | 2023 (H35) |
|--------------|-------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 楢葉遠隔技術開発センター | 設計    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|              | 建設※   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 大熊分析・研究センター  | 運用    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|              | 施設管理棟 |            |            | 設計・建設      |            |            |            |            | 運用         |            |            |            |
|              | 第1棟   |            |            | 設計・建設      |            |            |            |            | 運用※※       |            |            |            |
| 第2棟          |       |            | 設計・建設      |            |            |            |            |            | 運用※※       |            |            |            |
| 国際廃炉共同研究センター | 設計・建設 |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 国際共同研究棟      | 運用    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |

※研究管理棟が完成し、10月に開所式を迎えたが、試験棟は建設中。

※※運用開始時期については、認可申請等も含めて精査中。



# 開所式の開催

日時: 2015年10月19日(月) 12時30分～12時50分  
場所: 福島県双葉郡檜葉町大字山田岡字仲丸1番22  
檜葉遠隔技術開発センター(檜葉南工業団地内)  
参加者: 105名



研究管理棟



安倍内閣総理大臣ご祝辞



除幕式



試験棟(建設中)



開所式後のロボットデモンストレーション  
(国立福島工業高等専門学校学生さんが操作)

## 【除幕式にご参加いただいた方々】

- ・安倍内閣総理大臣
- ・内堀福島県知事
- ・松本檜葉町長
- ・馳文部科学大臣
- ・高木復興大臣
- ・高木経済産業副大臣
- ・若松復興副大臣
- ・井上環境副大臣
- ・県立ふたば未来学園生徒
- ・町立あおぞらこども園園児

# 開所式後に櫛葉遠隔技術開発センター施設の内覧を実施



試験棟工事状況(遠景)視察



サソリ型ロボットデモンストレーション



バーチャルリアリティ概要説明・  
デモンストレーション



標準試験場概要説明

# 今後の予定

## ○試験棟整備

- ・遠隔操作機器用の試験設備（水槽、モックアップ階段、  
モーションキャプチャーの据付など）

## ○技術研究組合・国際廃炉研究開発機構（IRID）事業

- ・原子炉格納容器（PCV）下部漏えい箇所の補修・止水技術の  
実規模試験体の組立て

## ○施設利用（利用公募、試験運用）

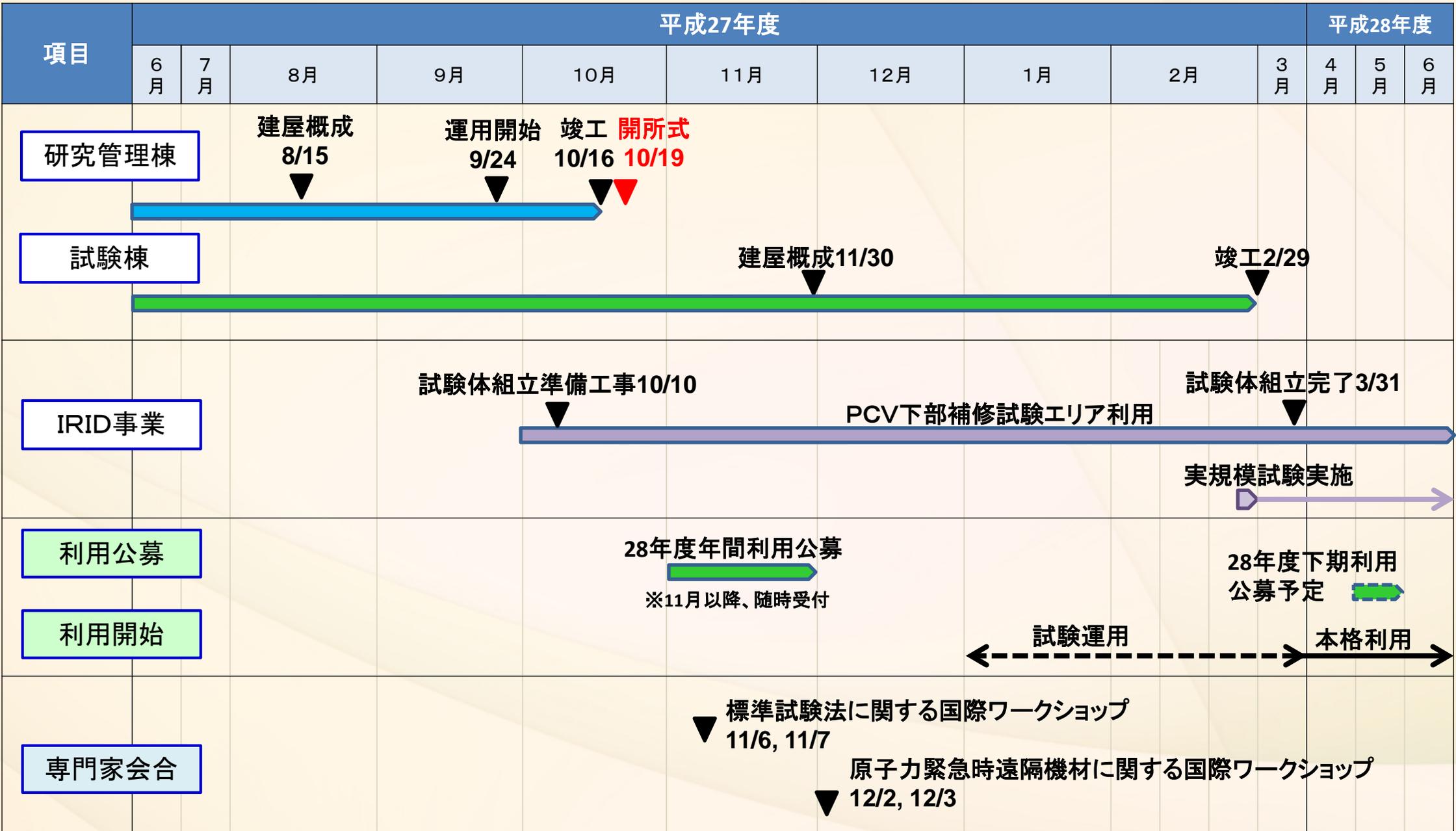
- ・本年11月：平成28年度の利用申込受付を実施
- ・来年 5月頃：平成28年度下期の利用申込受付を実施予定

※平成28年1月から3月までを試験運用期間とし、本年11月頃公募予定。

## ○専門家会合の開催（公開）

- ・標準試験法に関する国際ワークショップ（11月6日，11月7日）
- ・原子力緊急時遠隔機材に関する国際ワークショップ（12月2日，12月3日）

# 平成27年度下期スケジュール

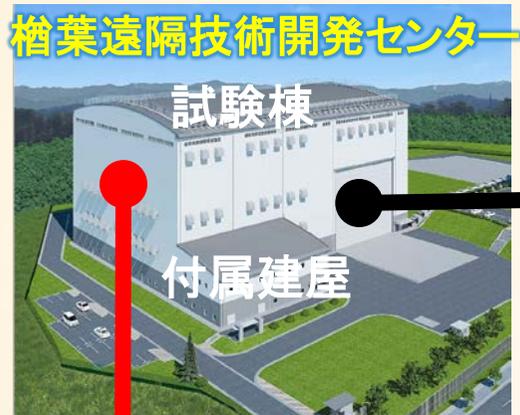




# 参考資料

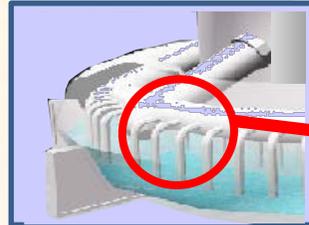
# 参考資料：主要な試験設備(1/2)

試験棟には、格納容器下部の漏えい箇所補修技術等の実証試験エリアのほか、階段、水槽等の標準的な試験要素を設置した災害対応ロボット実証試験エリアを備える。

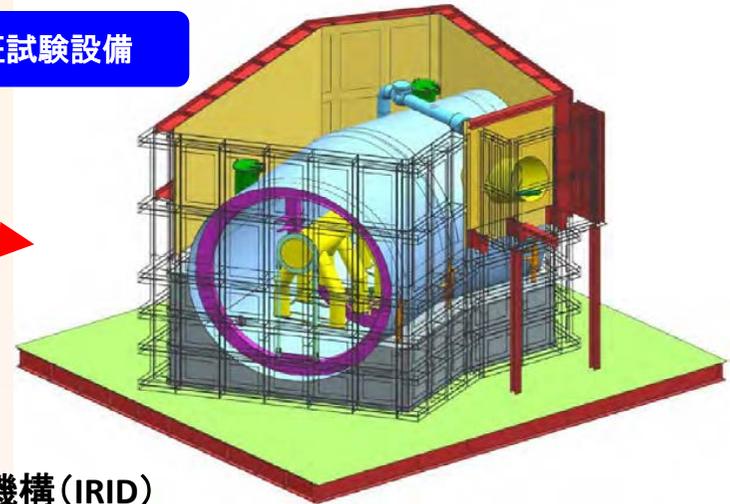


## 止水試験エリア

実規模実証試験設備

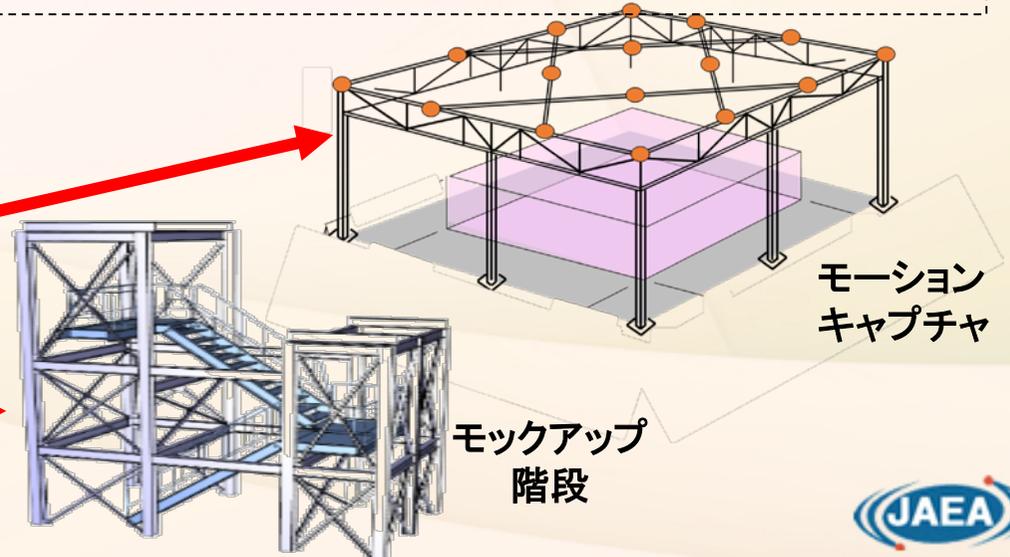
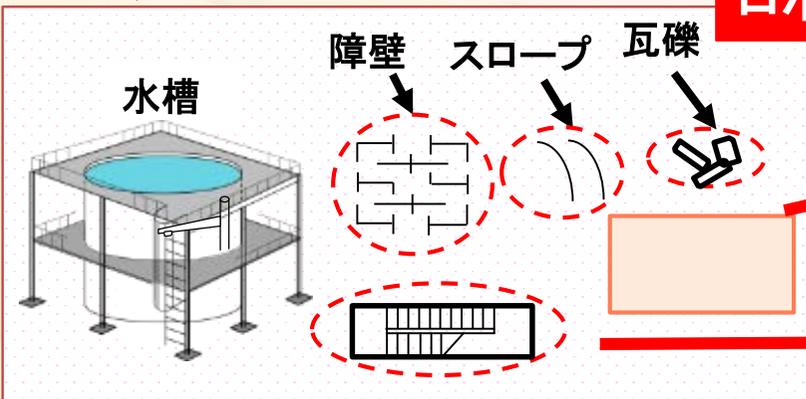


1/8セクター試験体  
幅20(m) × 奥行18(m) × 高さ18(m)  
原子炉格納容器下部実規模試験体  
【提供】技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)



一般的な障壁、瓦礫等だけでなく、リアルに建屋内の作業環境を実物大で再現した試験場を準備する。

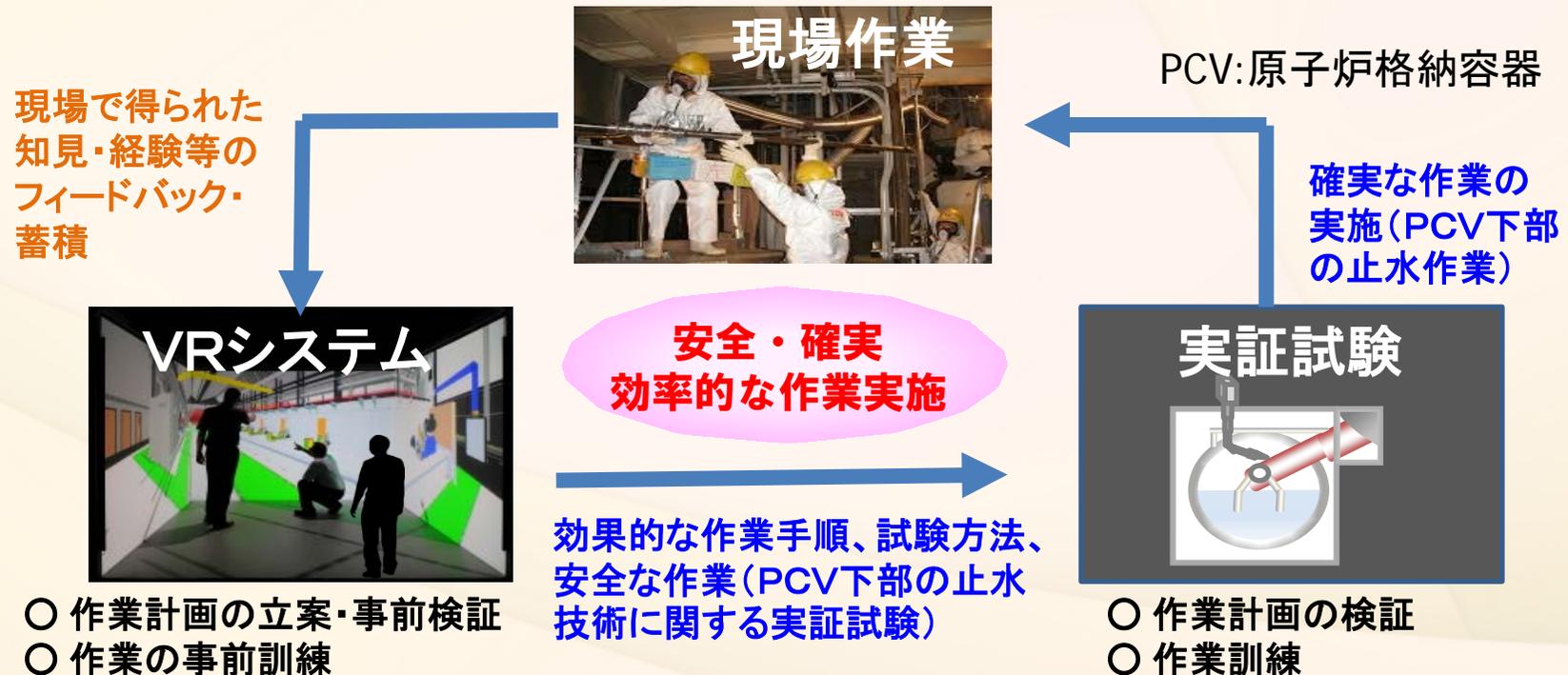
## ロボットエリア



# 参考資料：主要な試験設備(2/2)

各種試験設備を整備するとともに、バーチャルリアリティシステムや多目的会議室(150名規模)を備えるほか、ロボット開発に必要な標準試験法、ロボットシミュレータ等の開発を行う。

バーチャルリアリティ(VR)システムを用いた作業者訓練等を通じた「安全・確実な作業に向けた取組み」を以下に示す。



東電福島第1原発をバーチャルに再現

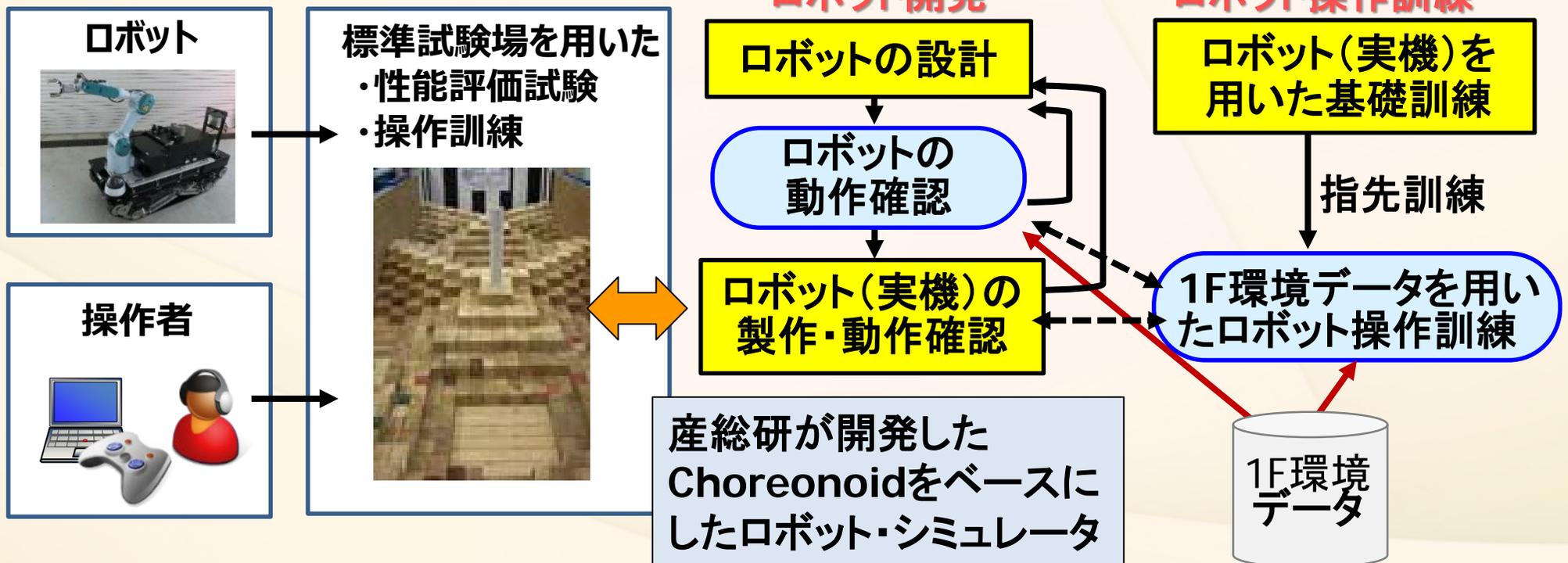
# 参考資料：遠隔技術研究の事例

- ▶ 共通基盤的なタスク遂行能力を定量的に評価する試験法を開発し、ロボットの要求水準やオペレータの技能達成水準を明示。

- ▶ 変化する作業現場等の環境データをコンピュータに取り込み、ロボット開発の合理化等を目指したシミュレータ\*を開発。

## 原子力災害対応ロボットの標準試験法

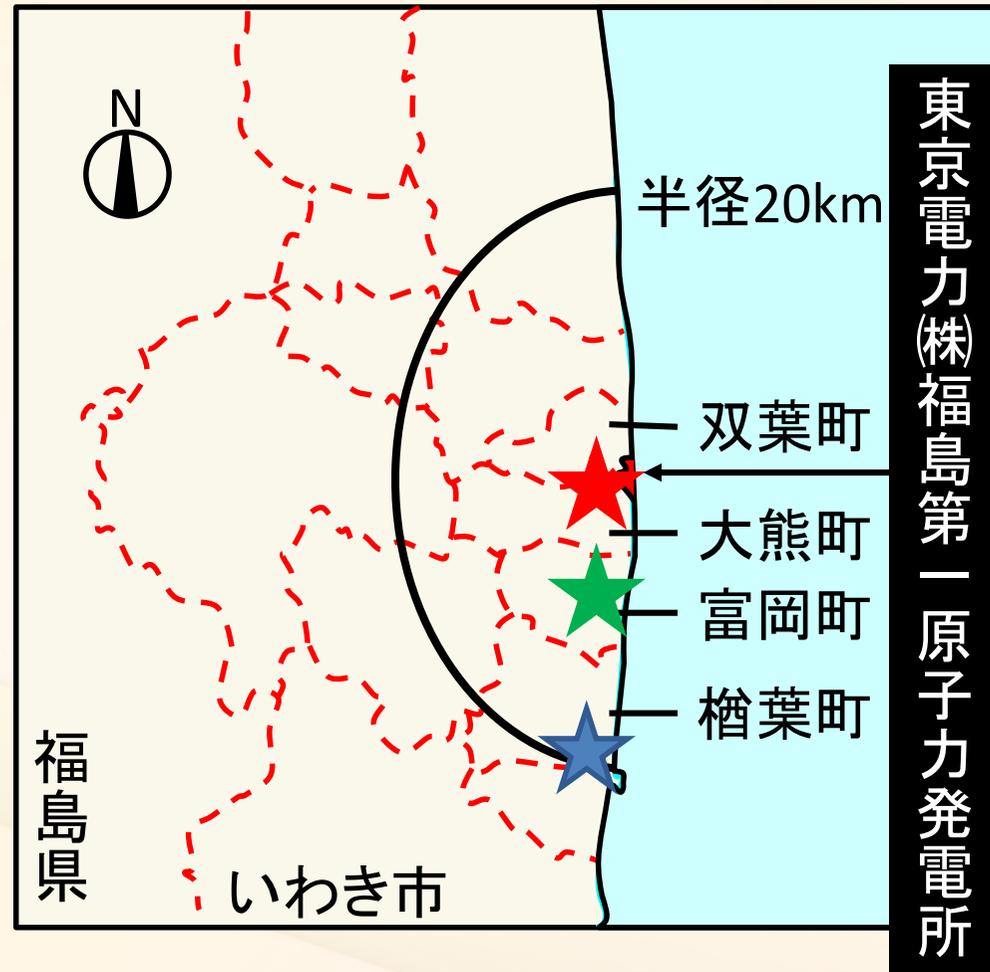
## 1F廃炉ロボットのシミュレータ



# 参考資料：研究開発施設と立地場所

★ 檜葉遠隔技術開発センター  
(モックアップ試験施設)

★ 大熊分析・研究センター  
(放射性物質の分析・研究施設)



廃炉国際共同研究センター構想

★ 国際共同研究棟

# 参考資料：IRIDの事業

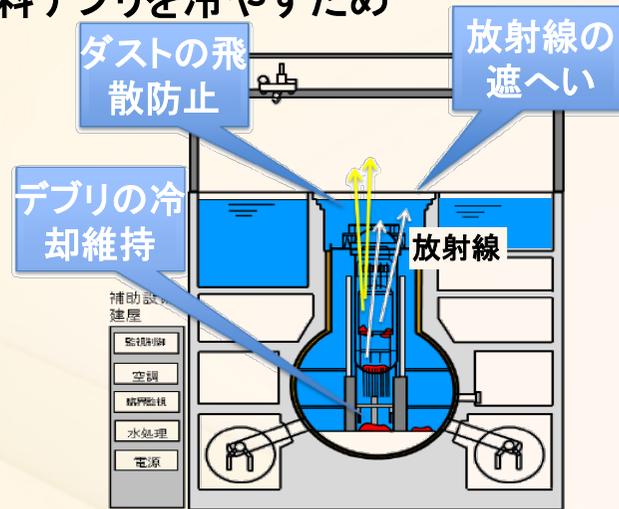
※IRID説明資料より抜粋

## 【研究目標】

原子炉格納容器を水で満たした状態で燃料デブリを取り出す方法の実現に向けて、原子炉格納容器からの水の漏えい箇所を補修し、漏水を止める技術を確認することを目標とする。

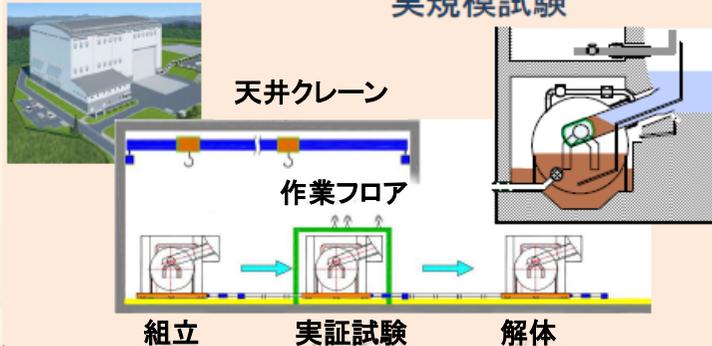
### 水を溜める必要性

- 放射線の遮へいのため
- 放射性ダストの飛散防止のため
- 燃料デブリを冷やすため



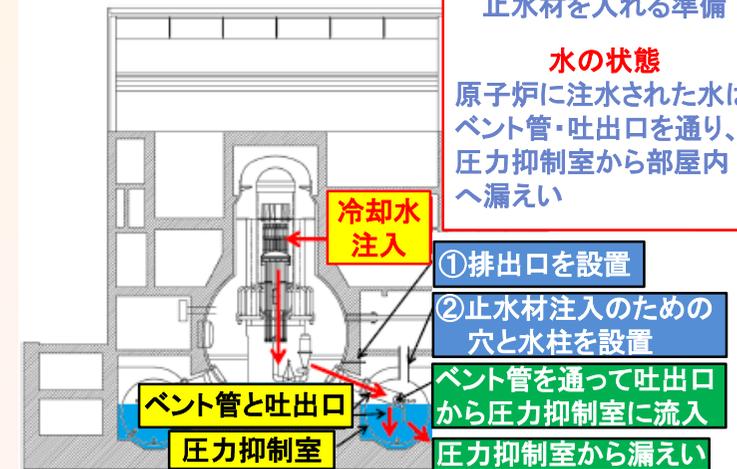
### 実規模試験

PCV下部の補修・止水  
実規模試験



### 流れがある中で漏水を止める方法

福島第一原子力発電所では、燃料冷却のために、注水が続けられている。圧力抑制室の止水では、水の排出口、水柱を設けることにより、冷却水の流れを制御しながら止水を行う方法を検討している。



**作業ステップ1**  
止水材を入れる準備

#### 水の状態

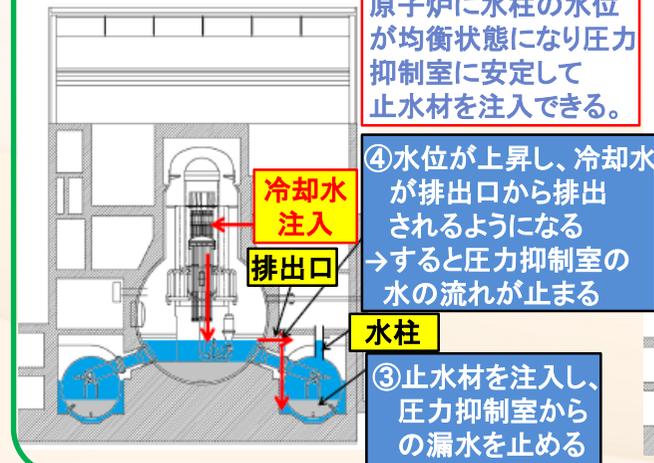
原子炉に注水された水はベント管・吐出口を通り、圧力抑制室から部屋内へ漏えい

- ① 排出口を設置
  - ② 止水材注入のための穴と水柱を設置
- ベント管を通して吐出口から圧力抑制室に流入  
圧力抑制室から漏えい

**作業ステップ2**  
止水材を注入

#### 水の状態

原子炉に水柱の水位が均衡状態になり圧力抑制室に安定して止水材を注入できる。



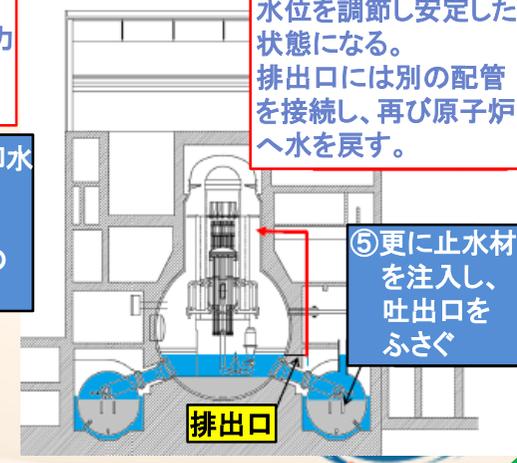
- ④ 水位が上昇し、冷却水が排出口から排出されるようになる → すると圧力抑制室の水の流れが止まる

- ③ 止水材を注入し、圧力抑制室からの漏水を止める

**作業ステップ3**  
追加止水材を注入

#### 水の状態

水位を調節し安定した状態になる。排出口には別の配管を接続し、再び原子炉へ水を戻す。



- ⑤ 更に止水材を注入し、吐出口をふさぐ