

中長期ロードマップ第 期を迎えた中での IRIDにおける当面の主な取組み

平成25年11月28日
技術研究組合国際廃炉研究開発機構

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

- ・平成25年11月18日に4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが開始。
- ・これら燃料の移送や短期的な保管に際しての健全性は東京電力において評価済み。
- ・他方、共用プールで長期的に保管する際の健全性(耐腐食性等)は、IRIDの研究課題の一つとして実機燃料による実証データ等を取得して評価手法を確立。その上で、得られた成果については、実際の評価に反映される。

< 主な取組み >

- 模擬試験結果を踏まえ、平成25年度中に長期健全性評価のための試験条件を策定。
- また、燃料部材の腐食試験、強度試験を行い、水質影響評価技術を確立する。
- ・また、海水による塩分の付着や瓦礫片による物理的な損傷の可能性を踏まえ、取出した損傷燃料等の再処理可能性を判断するための指標整備に関する研究も実施中である。

< 主な取組み >

- 平成25年度中に実施する海外での事例調査を踏まえ、2020年度頃に予定されている使用済み燃料の処理保管方法の決定にむけて、2017年度を目処に研究の成果を得る。

IRID

例) 使用済燃料プール燃料取り出しに係る研究開発

使用済燃料プール(SFP)から取り出した燃料集合体他の長期健全性評価

- ・海水注入及びガレキ混入の特異性を考慮した、長期にわたる燃料集合体の健全性を評価する手法の開発、長期保管方法の検討。

課題

- ・SFPでの海水注入やガレキ落下等の影響を考慮した共用プールでの燃料部材腐食評価
- ・腐食等を考慮した燃料集合体強度評価手法開発
- ・環境履歴を考慮した乾式保管の評価項目検討、技術評価

構造健全性

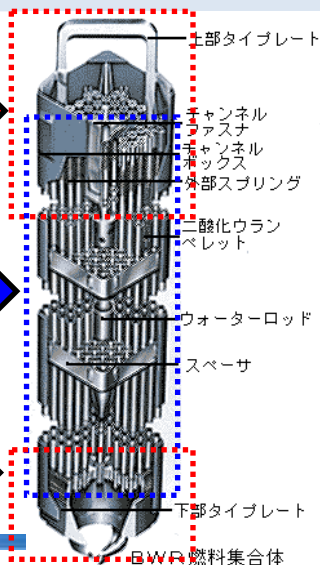
- ・ハンドル
- ・上部タイプレート
- ・タイロッドボルト締結部

被覆管密閉性

- ・燃料被覆管

構造健全性

- ・下部タイプレート



共用プール(湿式)保管時の懸念事象

- ・共用プール内での腐食
- ・材料因子

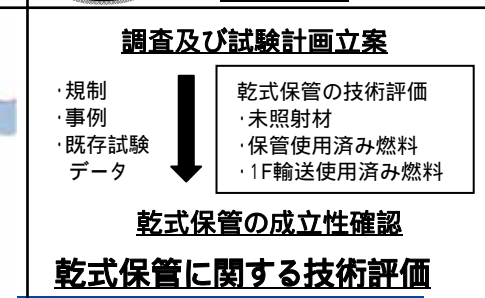
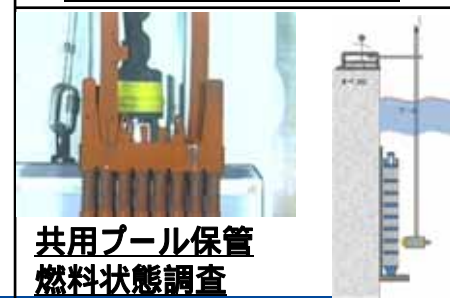
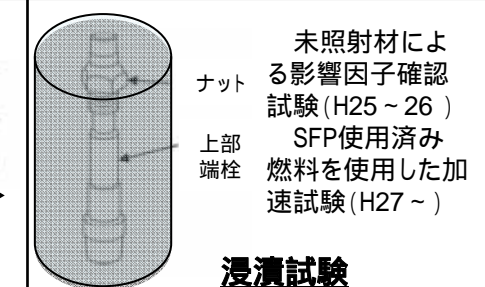
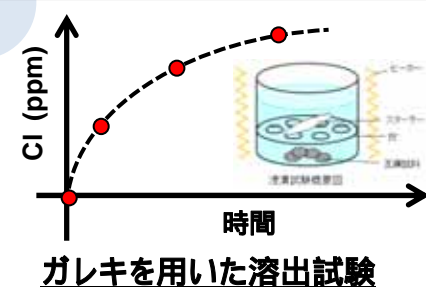
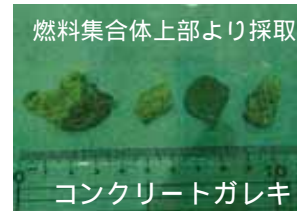
- ・炉内で使用中の照射履歴が材料特性に及ぼす影響
- ・ガレキ落下による新生面露出

環境因子

- ・SFPから燃料とともに持ち込まれるガレキからの溶出

- ・海水成分
- ・コンクリート成分

- ・燃料破損部からのFP溶出



【構造健全性および被覆管密閉性の確保】

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)

(1)格納容器下部周辺の流水事象を受けた調査・補修(止水)技術開発の加速化

- ・遠隔技術タスクフォースの検討を通じて開発した遠隔操作ボートによる調査の結果（平成25年11月13～14日）、1号機格納容器下部周辺で水が流出している状況を確認した。
- ・これを踏まえ、IRIDにおいて推進する格納容器下部の調査・補修(止水)ための遠隔機器の開発について、他の号機も含め調査のための作業の加速化を目指す。

< 主な取組み >

- 平成25年度は、調査・補修(止水)機器の開発を継続し、次年度の実証試験の実施を目指しているところ、現地の状況を踏まえて開発計画(目標・工程)を随時見直す。
- さらに、平成27年度には、モックアップ施設やオンサイトでの実証を目指す。
- また、IRID技術委員会に遠隔技術専門部会(仮称)を設置し、研究プロジェクトの評価を行う他、開発計画や現場作業を含め助言を得る仕組みを構築。

例) 燃料デブリ取り出し準備に係る研究開発

格納容器の水張りに向けた調査・補修 (止水)技術の開発

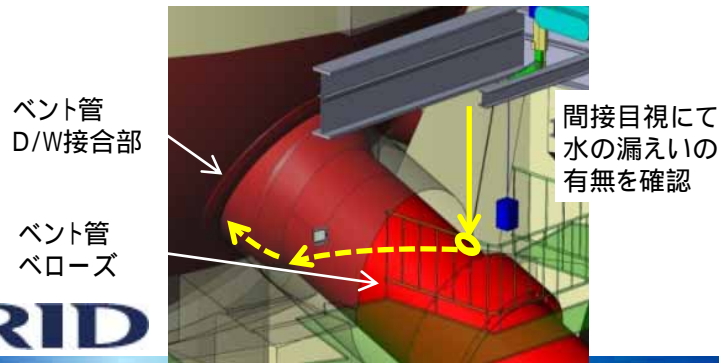
- 格納容器等の漏えい箇所について、高所、高線量、狭隘、水中等の環境を考慮した調査・補修(止水)工法と装置の開発。

課題

- 実証試験による開発機器の性能検証
- 補修要否判断のための計測技術の確立、判定基準の策定
- 格納容器本体以外(系統側)も考慮したバウンダリの策定

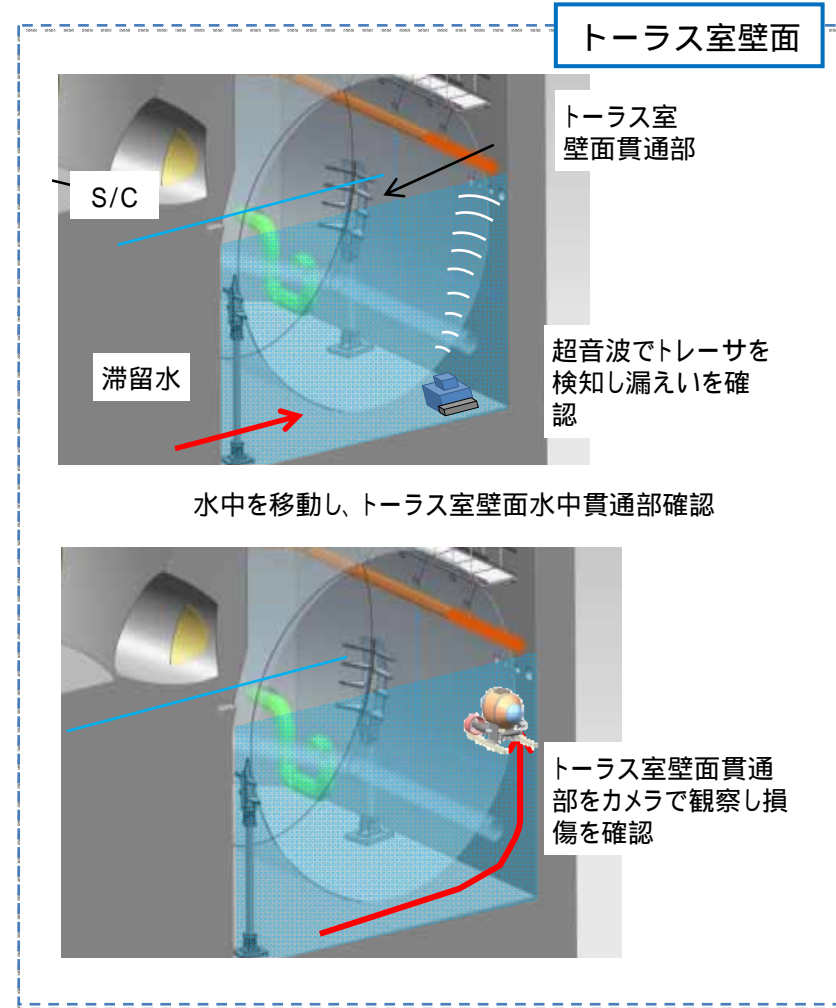
ベント管-D/W接合部

1階床面穴からベント管に吸着して走行し、接合部を確認



IRID

(研究開発 例)



水中を移動し、トラス室壁面水中貫通部確認

例) 燃料デブリ取り出し準備に係る研究開発

原子炉格納容器内部調査技術の開発

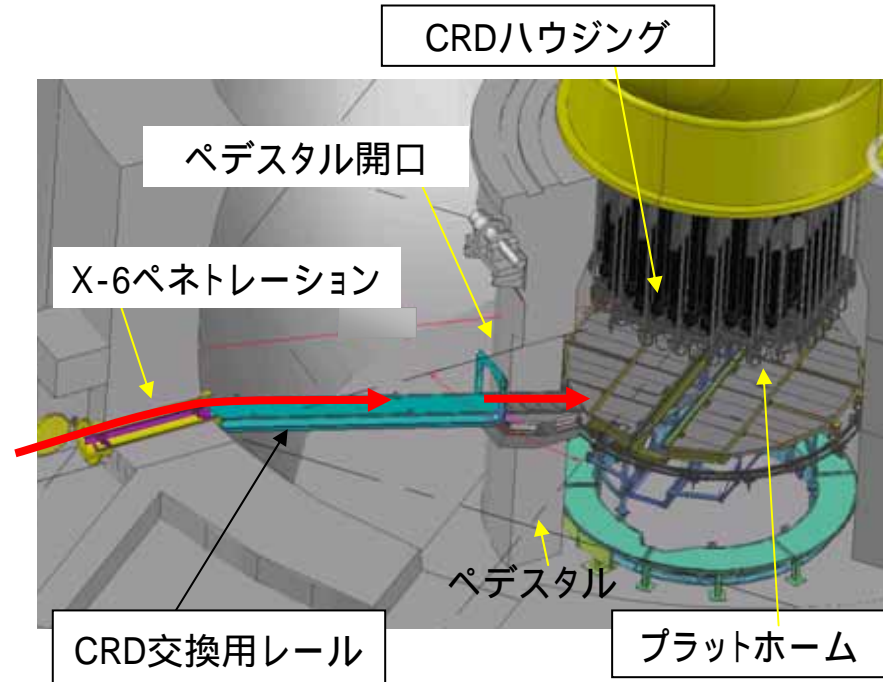
- ・原子炉格納容器内の状態及び燃料デブリの状況把握のため遠隔による調査工法、装置を開発。

(原子炉圧力容器下(ペDESTAL)の状況を確認するために、X-6(CRD搬出入口)などからアクセスする装置を開発中。)

課題

- ・高線量環境中での調査装置, アクセス装置の性能確保と小型化の両立
- ・他プロジェクト(燃料デブリ取り出し等)に必要な、調査エリア及び調査項目の整理
- ・実証試験による開発機器の性能検証

< 調査対象部位へのアクセスルート例 >



PCV内部のイメージ

< アクセスルート >

X-6ペネトレーション進入
/CRD交換用レール上移動
ペDESTAL開口から
ペDESTAL内に進入

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)

(2)燃料デブリの状況把握と取り出し準備の加速化に向けた代替工法・技術の情報提供依頼

・中長期ロードマップにおいて冠水方式以外の代替工法について検討を行う方針が明記されていることを踏まえ、燃料デブリの位置・状況を把握するための調査及びその取り出し作業に係る工法、必要となる技術のフェージビリティ研究(F / S)の実施(26年度以降)を念頭に置き、海外研究機関・企業など関係機関から広く事前の情報提供依頼(RFI)を行う取組を開始。

< 主な取組み >

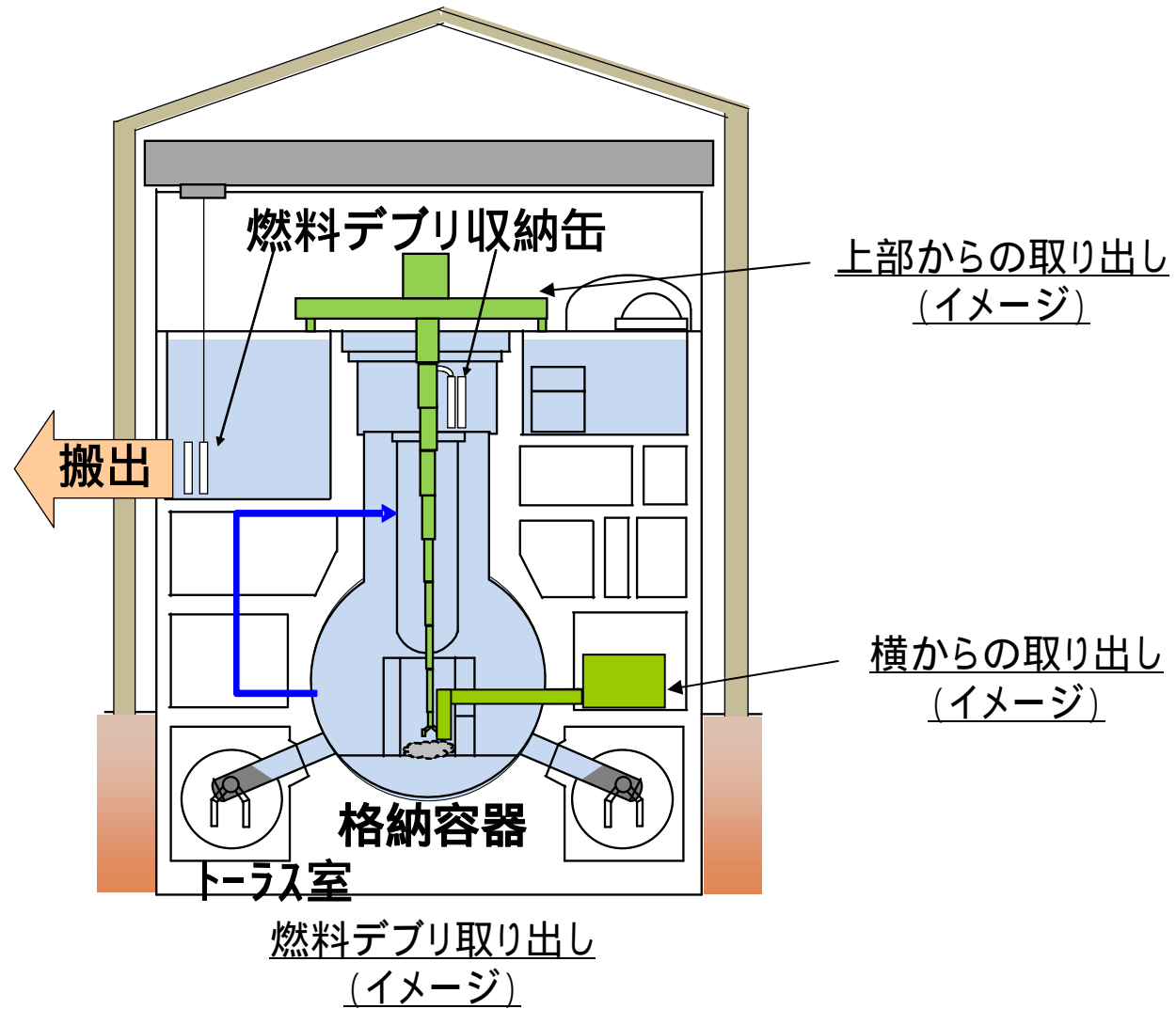
- 11月末： 専用ウェブサイト開設し、提案募集の概要をアナウンス
- 12月中旬： 情報提供依頼(RFI)の内容詳細や募集要領を公表
- 12月17日： ワークショップ開催(東京)

(平成26年)

- 1月末： RFI提案の期限
- 3月末： RFI提案を整理した上で資源エネルギー庁他関係機関へ報告

その後、平成26年度に、今回のRFIを踏まえて仕様・要件を決定し、F / Sを公募・実施

例) 燃料デブリ取り出し作業(上部, 横)



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

- サイトでサンプリングしたガレキ、伐採木および汚染水等の試料の放射性核種分析を実施。これらの核種分析結果を基に廃棄物のインベントリ評価を実施中。
- 今後、さらなる分析データの拡充、評価を実施。また、汚染水処理に伴い発生する廃ゼオライト吸着塔は、保管状態での塩濃度においては、健全性を保つ見通しを確認済み。

< 主な取組み >

- 固体廃棄物の処理・処分における安全性の見通しを得るために、保管管理、性状把握、廃棄体化処理技術、並びに処分技術等の必要な研究開発を継続する。
- 平成26年度より、廃止措置の安全確保の考え方について、広く国内外における情報を収集・整理し、廃止措置シナリオを検討・立案を実施する。
- 廃止措置の進展を踏まえ、比較的风险が高く速やかに対策を講じることが求められる対象については、適宜、中長期ロードマップに定めた研究開発計画との関連並びに優先度等を考慮の上、柔軟に研究開発を進める。
例えば、汚染水対策が進むにつれて発生量の増加が見込まれるALPSの鉄共沈スラリー、炭酸塩沈殿スラリーなどの水分を多く含む廃棄物等については、早急に安定化に向けた取り組みを進める。

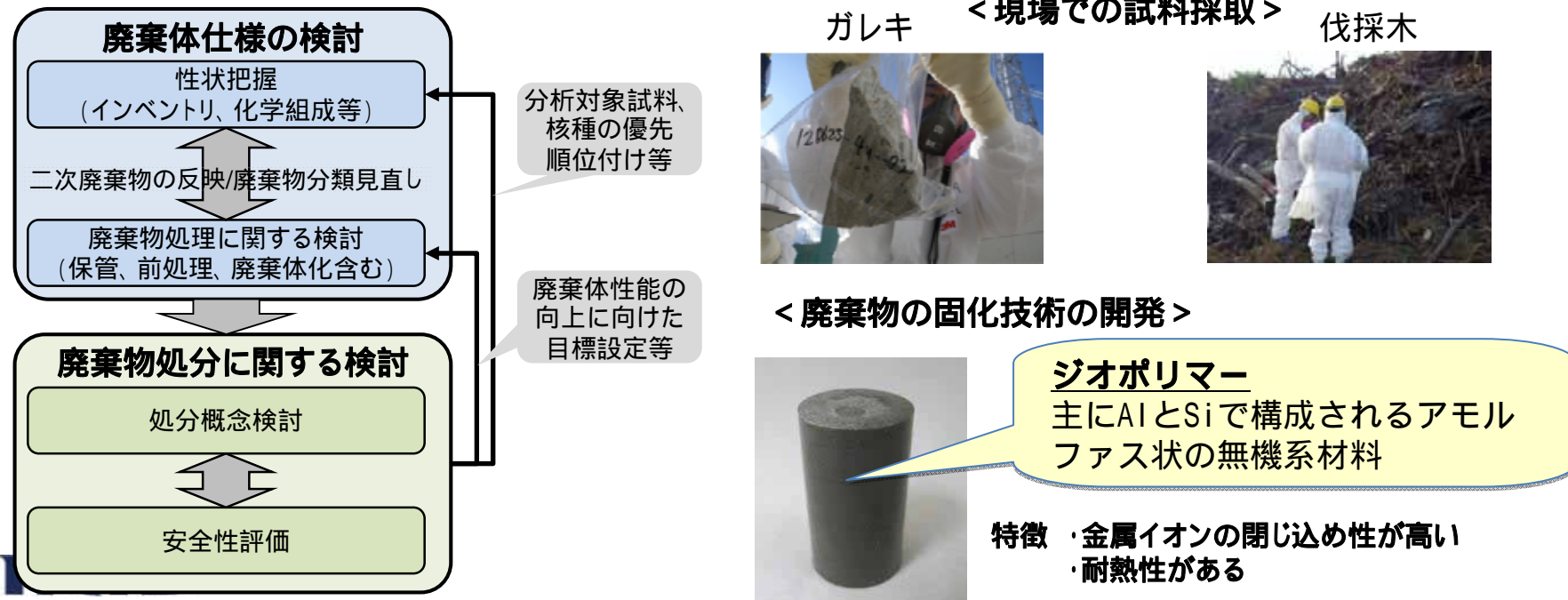
例) 放射性廃棄物の処理・処分に係る研究開発

放射性廃棄物の処理・処分技術の開発

放射性物質で汚染された物質に関して、性状把握、廃棄物処理に関する検討(長期保管を含む)、廃棄物処分に係る検討等を行い、処理・処分に係る安全性の見通しを得る。

課題

- 破損した燃料に由来した放射性核種の付着、海水成分の含有等、従来の原子力発電所で発生していた廃棄物と異なる特徴を持ち、事故により発生した放射性廃棄物には、国内で処理・処分を行った実績がほとんどないものも含まれる。



5 . 人材確保・育成を視野に入れた大学等との連携、 基盤研究の推進

- ・将来の人材確保・育成も視野に入れ、大学等研究機関における基盤技術研究の組成を目指し、全国各地域でワークショップをシリーズで開催しているところ。
- ・文部科学省との連携のもと、IRIDは、サイト現場や研究開発計画を勘案しつつ、今後取り組むべき基盤技術研究の方向について検討していく。
 - 11月20日、於仙台： 建屋等健全性、廃棄物処理・処分をテーマ
 - 11月26日、於東京： 遠隔機器・装置開発、燃料デブリ取り出しをテーマ
 - 12月20日、於神戸： 遠隔機器・装置開発、燃料デブリ取り出しをテーマ(上記の他、東京(9月)、福島(10月)、大阪(11月)でワークショップを開催済)

< 主要な計画 >

- 12月末 / 1月頃： 中部・北陸、関東地域でのワークショップ開催
- 2月頃： 次年度の基盤技術研究事業の計画案の検討
- 4月以降： 大学等研究機関における基盤技術研究事業の実施