

# 基礎・基盤研究の全体マップ（2020年版）（案） 改訂案について

廃炉国際共同研究センター 研究推進室

1F廃炉を俯瞰できるマップを作成し、JAEAのWEB上で公開。  
 基礎・基盤研究の全体マップ(2019年版)の課題を解決するH31年度英知事業を公募。

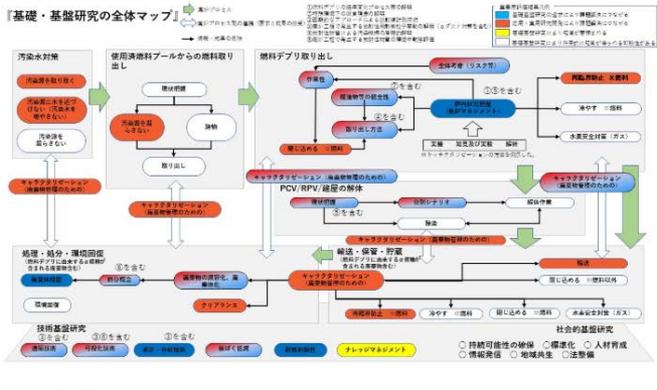


国立研究開発法人  
 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門

サイト内検索  ENGLISH

- HOME ホーム
- ABOUT 福島研究開発部門について
- REPORT 研究開発成果
- INFO 発表・お知らせ
- PAMPHLET パンフレット
- ACCESS アクセス
- LINK リンク

## 基礎・基盤研究の全体マップ (2019年版)



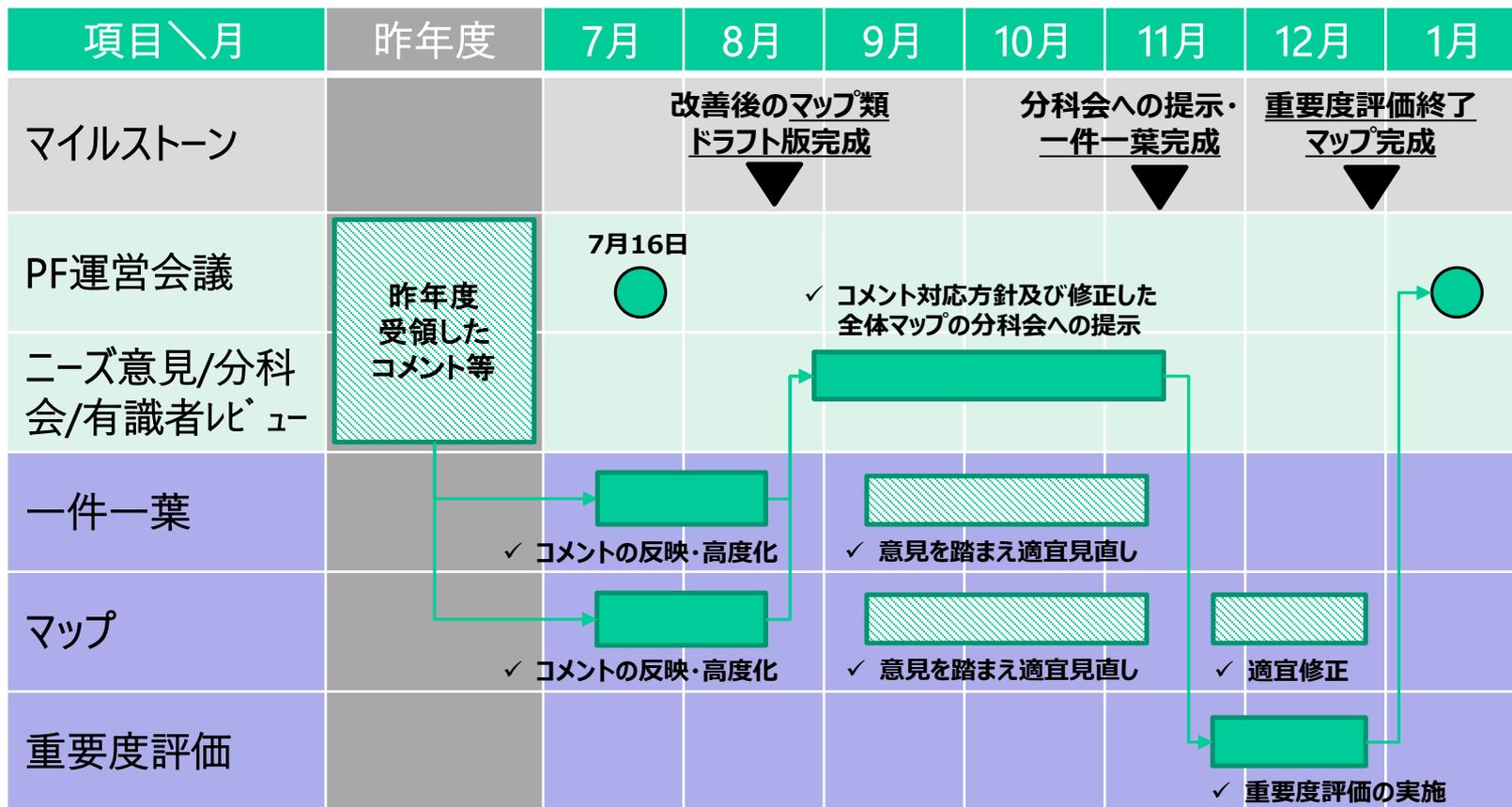
大きく表示する  
 詳細版はこちら  
 全てのマップをダウンロード

- ### メニュー
- 廃炉国際共同研究センター >
  - 業務紹介 >
  - 福島リサーチカンファレンス >
  - 廃炉基盤研究プラットフォーム >
  - 英知事業 >
  - 発表・お知らせ >
  - 福島研究開発部門について >
  - 福島遠隔技術開発センター >
  - 大熊分析・研究センター >
  - 福島環境安全センター >

[https://fukushima.jaea.go.jp/hairo/platform/map\\_2019.html](https://fukushima.jaea.go.jp/hairo/platform/map_2019.html)

### 【改訂・高度化の必要性】

- ◆ 基礎・基盤研究の全体マップは、1Fの現場状況や研究開発の進捗を踏まえ、適時見直すべきもの。
- ◆ 2019年版は初版であり、ユーザー(研究者、重要度評価者)にとってより利用しやすくする工夫の余地が大いに存在する。
- ◆ 昨年度終盤に廃炉基盤プラットフォーム運営会議や各分科会から寄せられたコメントの反映も必要。



- ・マップ改定案: 分科会、外部有識者等のご意見を踏まえCALDS内で議論して改定
- ・重要度評価: CLADS ディヴィジョン長に加え、各分野の外部専門家も評価に参加

改訂・高度化の動機		対応
1	昨年度、廃炉基盤プラットフォーム運営会議/各分科会からコメントを頂いた	基礎基盤研究の全体マップ ／一件一葉に反映
2	(特に)マップ中にプロットされた「キャラクターゼーション」の位置づけ・意味の明確化が必要	複数存在した「キャラクターゼーション」を統廃合
3	・マップに記載の項目の粒度や書きぶりが不ぞろい ・項目間をつなぐ→が複雑で理解しづらい	・記載粒度の統一 ・表現の簡素化
4	マップのユーザー(研究者、重要度評価者)にとって利用価値の高い複眼的な「見せ方」が必要	<b>時間軸による表現</b>
5	重要度評価において「黄:基礎基盤研究により知見が蓄積される」、「白:基礎基盤研究により将来的に知見が得られる可能性がある」と評価された課題については、その詳細を記述する「一件一葉」が未作成	全ての課題に対して一件一葉を作成
6	廃炉基盤プラットフォーム運営会議/各分科会にて、「1F廃炉全体を包括した検討」、「経済性を加味した検討」の必要性が指摘された	<b>全体戦略や経済性等に関する検討と、基礎基盤研究の全体マップの位置づけを明確化</b>

分科会	主なご意見	反映
<p>燃料デブリの経年変化プロセス等の解明に関する分科会</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● FPの挙動に関しては「燃料デブリの性状把握」との関連も記載した方がよい。</li> <li>● MAの挙動について、経年変化挙動と合わせて理解していく必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「FPの状況把握」、「燃料デブリの状況把握」の一件一葉にある「望ましい状態とその理由」の記載に対して、頂いたご意見がわかるように見直しました。</li> </ul>
<p>特殊環境下の腐食現象の解明に関する分科会</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廃止措置全般に亘り安全リスクを低く維持するための効果的・効率的な方法を導入することが望ましい。</li> <li>● 構造健全性評価には高精度の技術が要求されることを記載した方がよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「総合的なリスク管理」、「PCV・建屋の構造健全性」の一件一葉にある「望ましい状態とその理由」の記載に対して、頂いたご意見がわかるように見直しました。</li> </ul>
<p>画期的なアプローチによる放射線計測技術に関する分科会</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 適用可能なセンサも異なるため「遠隔技術を開発したい」という漠然としたニーズはより具体的にすべき。</li> <li>● マップによる技術的相互関係は俯瞰しやすいが、時間軸を意識した計画の可視化も必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「遠隔技術」の一件一葉にある「ニーズ」の記載に対して、頂いたご意見を反映しました。</li> <li>● 時間軸の概念も取り入れたマップを作成しました。</li> </ul>
<p>廃炉工程で発生する放射性飛散微粒子挙動の解明に関する分科会</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 空気中の放射性微粒子の粒径分布情報が重要である。</li> <li>● 課題解決時期や開発時期、開発主体の明確化が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「建屋内エリアの作業員被ばく管理」の一件一葉にある「ニーズ」の記載に対して、頂いたご意見を反映しました。</li> <li>● マップに対して時間軸による表現を追加する際に、課題解決時期を明確化できるようにしました。</li> </ul>

分科会	主なご意見	反映
「放射性物質による汚染機構の原理的解明」に関する分科会	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一件一葉の「関連する研究課題」について、H28、29年度英知事業の研究課題を対象とすることに再考の余地がある。</li> <li>● デブリ取り出し後の廃炉や処理処分大きな方向性を検討する項目があった方がよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 例えば、一件一葉「PCV・RPV内部の構造物の状況把握」ではなく、「炉内・建屋内の汚染状況の把握(解体のための)」に記載することで当該研究課題が適切になるように見直しました。</li> <li>● 「一件一葉」の追加もしくは「ニーズの追加」で対応しました。</li> </ul>
1F事故進展基盤研究に関わる分科会	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃料デブリのキャラクタリゼーションは、取り出し時の諸工程の設計に活用されるものである。</li> <li>● 燃料デブリ・炉内構造物・FPの状況把握を共通基盤知見としてまとめ、アドホックに更新していく必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「燃料デブリの状況把握」、「PCV・RPV内部の構造物の状況把握」、「FPの状況把握」の一件一葉にある「望ましい状態とその理由」の記載に対して、頂いたご意見がわかるように見直しました。</li> <li>● マップの見直しに反映しました。</li> </ul>
環境動態分科会	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 浅地中地下水中放射性核種の動態把握、拡散抑制技術が必要である。</li> <li>● 全体マップで、環境影響に係る動態研究の必要性について記載がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境漏えいリスク低減が重要であることを踏まえ、一件一葉「総合的なリスク管理」にニーズとして追記しました。</li> <li>● 「一件一葉」の追加もしくは「ニーズの追加」で対応しました。</li> </ul>
事故炉廃止措置のためのリスク管理技術研究会	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 課題である「総合的なリスク管理」の scope を明確にすること。</li> <li>● 廃止措置全般に亘り安全リスクを低く維持するための効果的・効率的な方法を導入することが望ましい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「総合的なリスク管理」の一件一葉にある「望ましい状態とその理由」の記載を見直すとともに、課題名称である「総合的なリスク管理」の文言を適切な表現としました。</li> </ul>

## 主なご意見

- 基礎・基盤研究の全体マップにおいて、戦略部分（三層構造の一番上）があることを記載しておいた方が良い
- 工程を進めるための手段はマップ上で見やすくなっているが、課題を解決した後もそれを安定的に維持する必要があることを記載するべきである。
- 定量的にクリアしなければいけない目標を明確にした方が良い。
- 他分野の技術を1F廃炉研究に取り込むこと、また1F廃炉研究開発が多分野の研究に与える影響を考慮することが重要である。
- 他分野がなかなか入ってこないのは問題。視点を変えて研究してくる人が欲しい。
- 廃棄物の分別・分類は重要な話なので、マップにしっかり位置付けるべきである。
- 全体の基本デザインが重要となる。基本的なデータや知識のセットを構造化し適切に整理できる情報モデルが必要だ。ヒューマンリソースや、研究者を含めた関係者のインセンティブも考慮に入れる必要がある。

## 反映

- 三層構造のうち戦略に関する記載を「廃炉を合理的に進めるための全体戦略(プロセスの全体最適、リスク管理、経済合理性)」としてマップ上で表現しました。
- 検討課題を段階的にPreparation, Design, Actionの3つに区分けし、例えば燃料デブリ取り出しにおけるActionでは「安全機能の継続的な維持・確保」等の課題を追加しました。
- マップ(詳細版)において、1Fの現状が分かる定量的な数値を部分的に記載しました。今後、一件一葉等も含めて記載の充実化をはかります。
- 現状では他分野の研究を考慮した表現がマップ上ではできていませんが、今後、一件一葉に記載されている専門用語や、関連する研究開発に関する情報・文献のテキストマイニングをもとに、一件一様の学問分野による整理を行うことを検討しています。
- 燃料デブリの分別として一件一様「燃料デブリと放射性廃棄物の仕分け」を新たに追加しました。
- 現在はマップ、マップ詳細版、一件一様という構成であり、一件一様に情報を集約しています。今後は一件一葉の充実化をはかり、マップを高度化します。そのために、一件一様に追加する必要のある項目を吟味し、検討課題や研究開発、実施機関等の情報を有機的に結びつけられるようなデザインを目指します。

**【時間軸による表現】**

- 「各課題のピーク時期」及び「ニーズ時間軸一覧」を参照

**【期待される効果】****□ 重要度評価の評価者：**

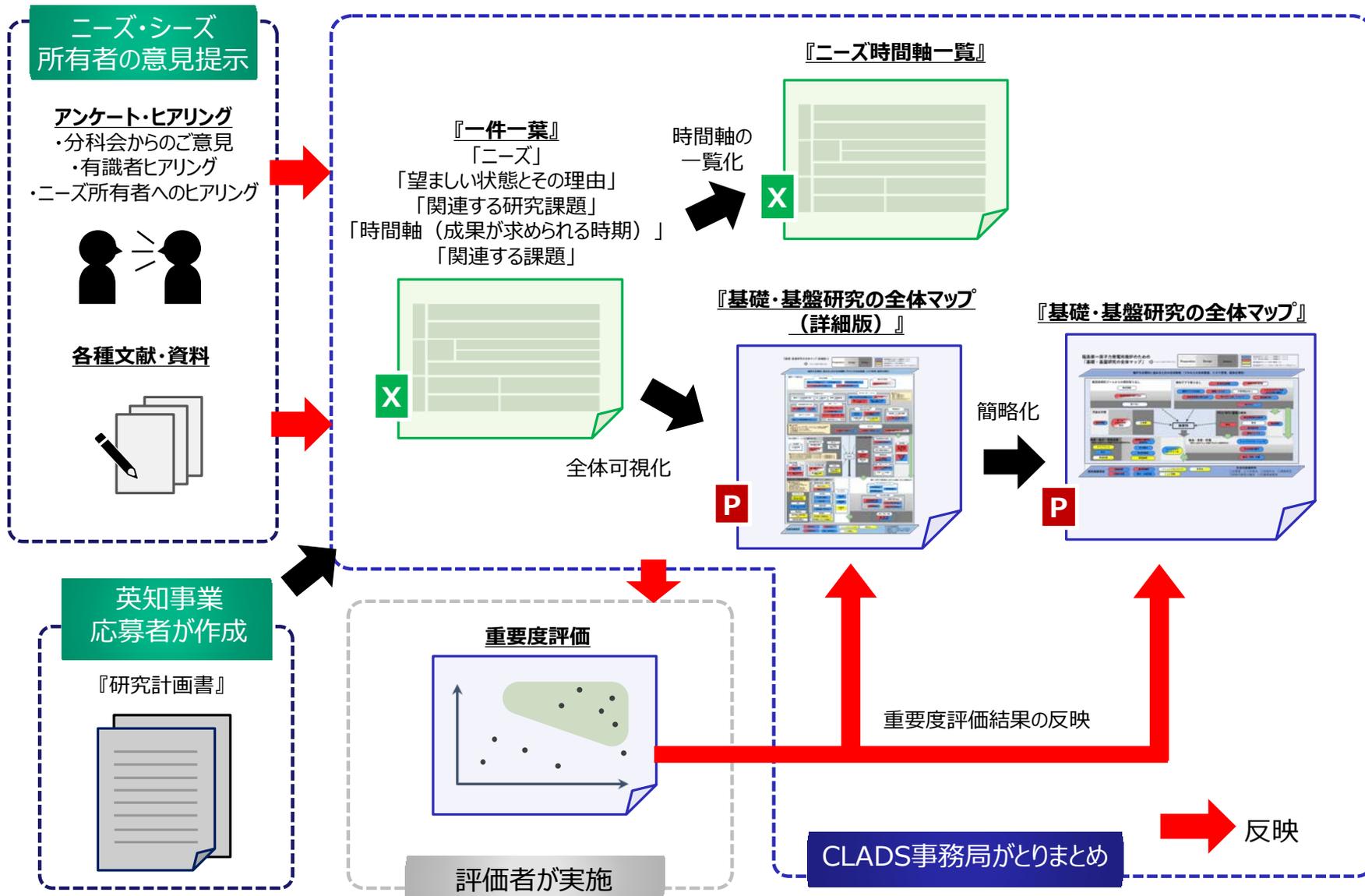
- 例えば「第1期で求められているニーズであれば、基礎基盤研究で対応することはふさわしくなく、METI事業(例えばIRID等)で開発すべき」という判断や、「第4期にならないと求められないニーズであり、今のうちから長期間かけて開発しなければならない程でもないので、今は重要度は低くて良い」等の判断がしやすくなる。

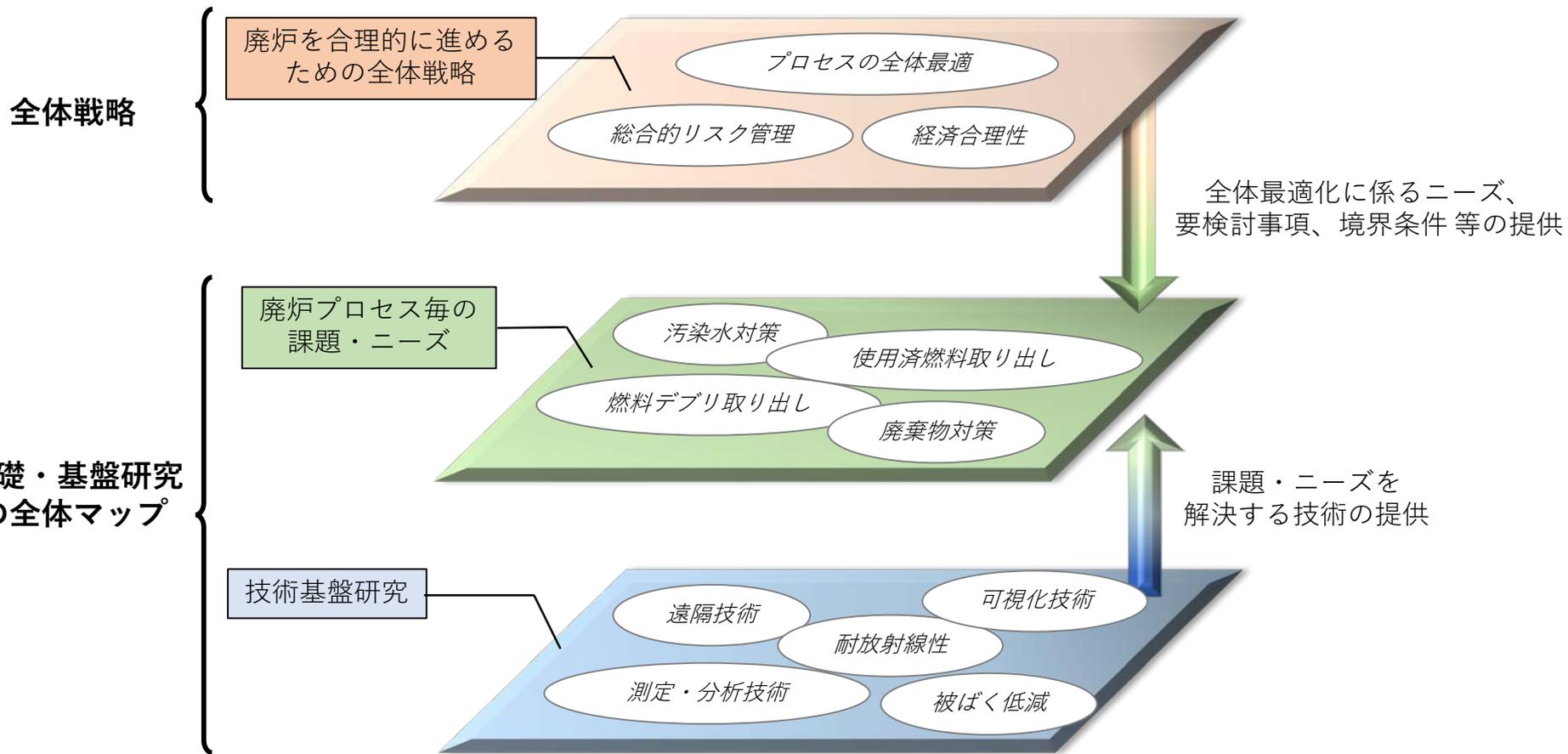
**□ 研究者：**

- 例えば「求められる時期がこの時期なら、現在保有している技術について、頑張れば実機適用まで持っていくことができるかも知れない」等の実効的な道筋をつけやすくなる。

**【時間軸】****□ マップ中の工夫：**

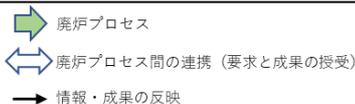
- ・廃炉を合理的に進めるための全体戦略、各課題、共通技術の3階建てによる関係性を表現
- ・各項目をPreparation、Design、Actionに分類
- ・各項目ごとにニーズが求められる時期を別表で表現



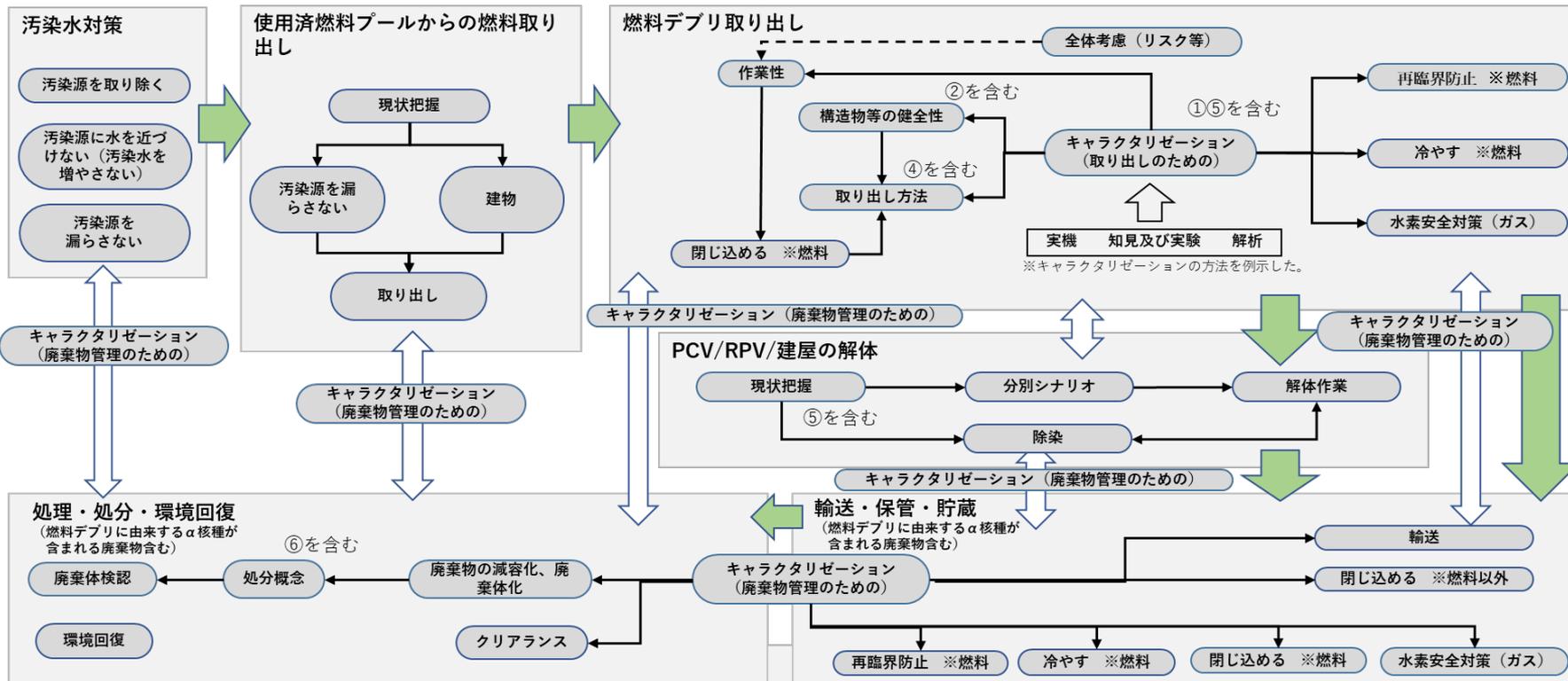


## 2019年版の全体マップ

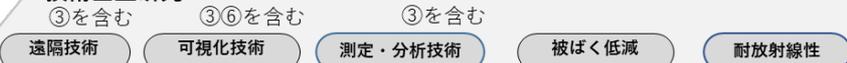
### 『基礎・基盤研究の全体マップ』



- ①燃料デブリの経年変化プロセス等の解明
- ②特殊環境下の腐食現象の解明
- ③画期的なアプローチによる放射線計測技術
- ④廃炉工程で発生する放射性飛散微粒子挙動の解明 (αダスト対策を含む)
- ⑤放射性物質による汚染機構の原理的解明
- ⑥廃炉工程で発生する放射性物質の環境中動態評価



#### 技術基盤研究



#### 社会的基盤研究

- 持続可能性の確保
- 標準化
- 人材育成
- 情報発信
- 地域共生
- 法整備

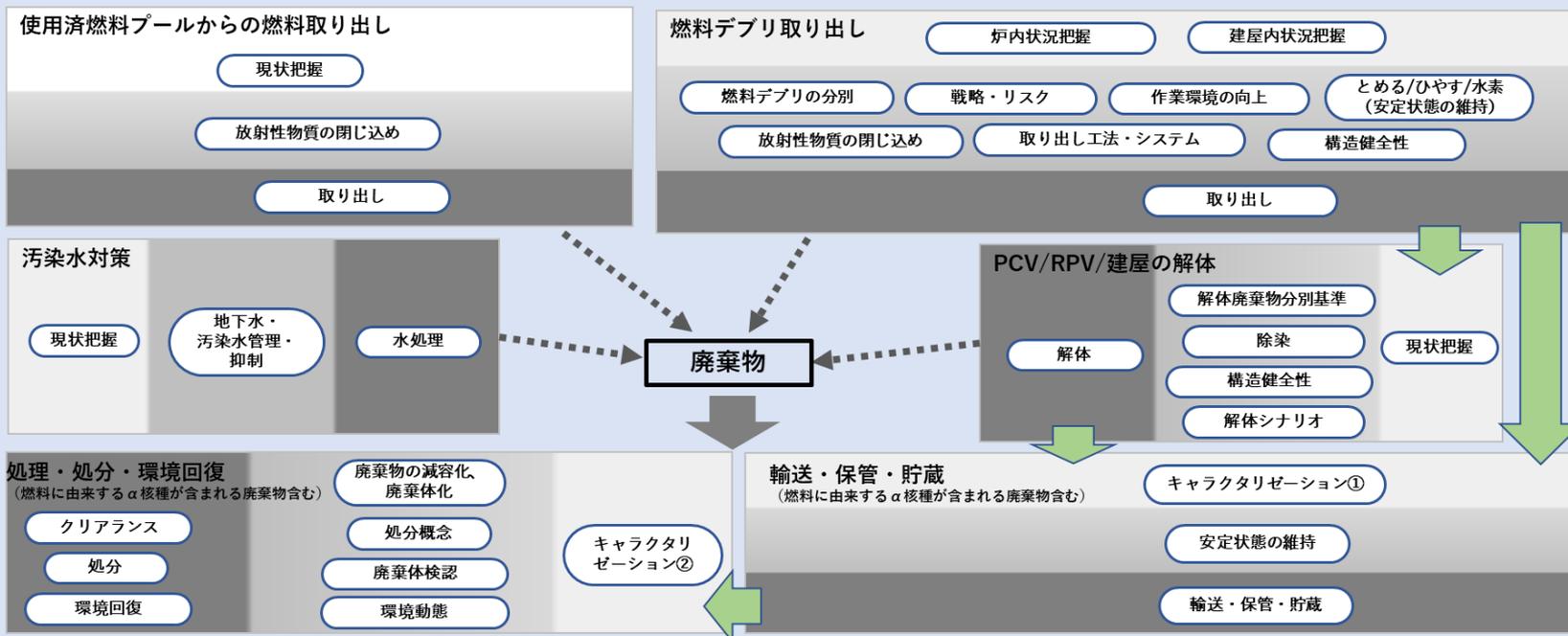
## 改訂版の全体マップ (案)

福島第一原子力発電所廃炉のための  
『基礎・基盤研究の全体マップ』

→ 大まかな廃炉作業の流れ



廃炉を合理的に進めるための全体戦略 (プロセスの全体最適、リスク管理、経済合理性)



技術基盤研究

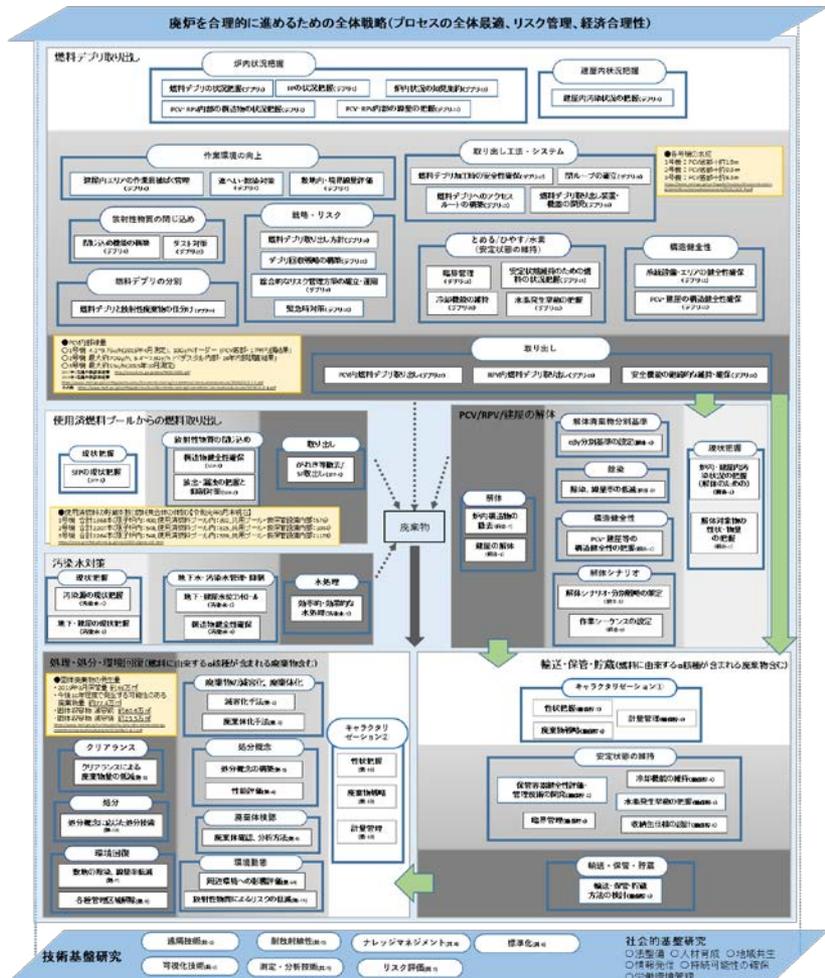
- 遠隔技術
- 耐放射線性
- ナレッジマネジメント
- 標準化
- 可視化技術
- 測定・分析技術
- リスク評価

社会的基盤研究

- 法整備
- 人材育成
- 地域共生
- 情報発信
- 持続可能性の確保
- 労働環境管理

『基礎・基盤研究の全体マップ(詳細版)』

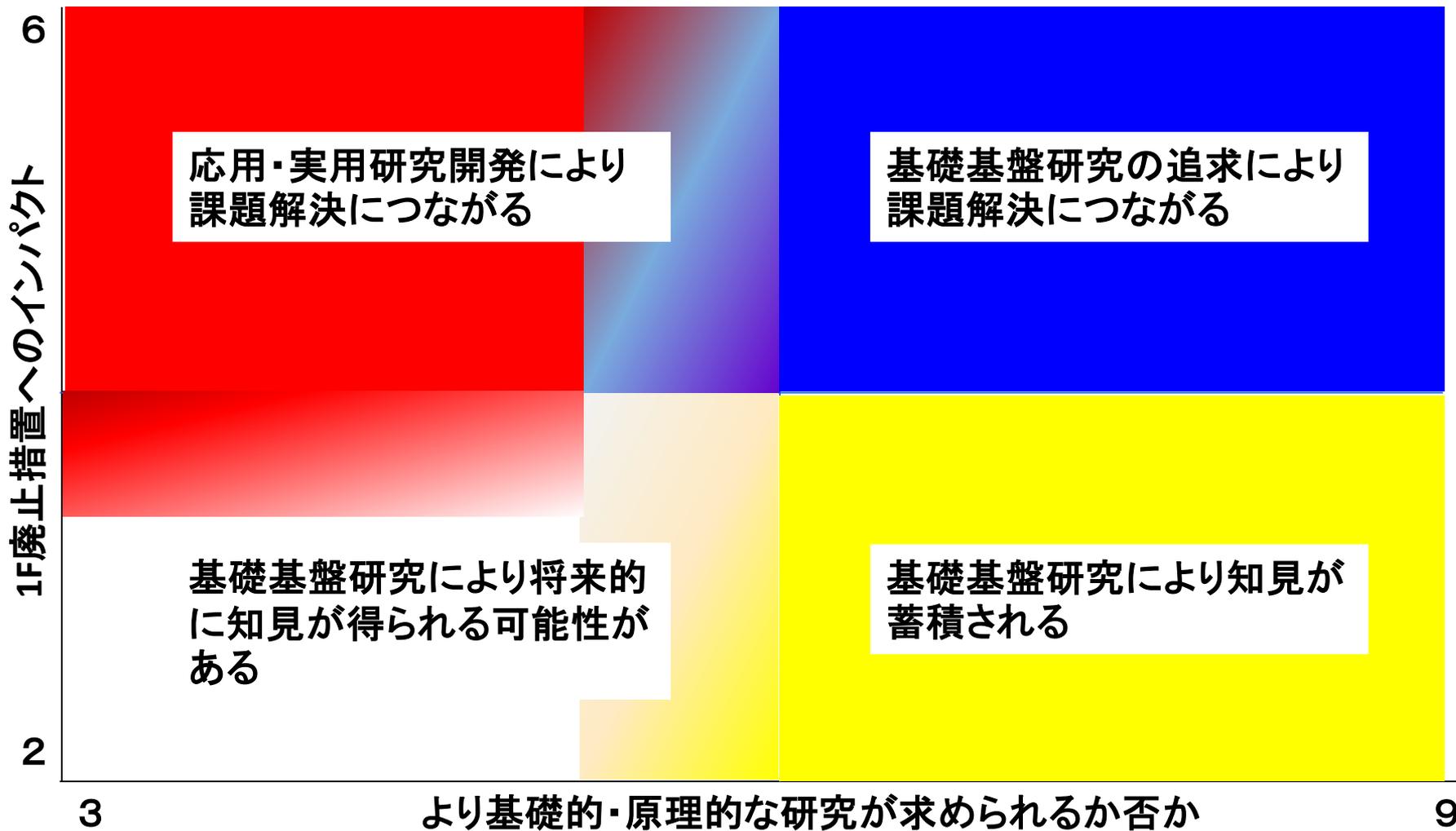
→ 大まかな実施作業の流れ

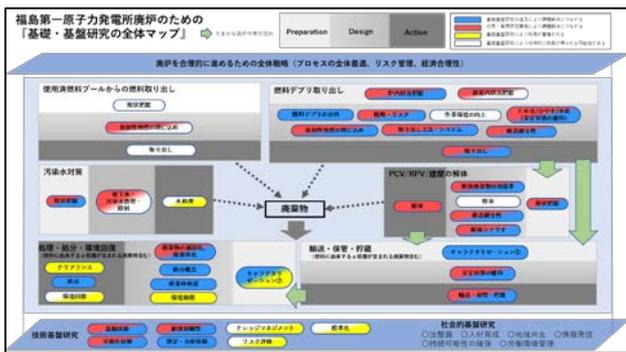


項目	準備	設計	実施	評価	その他
燃料プールの取り出し	燃料プールの状況調査	燃料プールの状況調査	燃料プールの状況調査	燃料プールの状況調査	燃料プールの状況調査
作業環境の向上	作業環境の向上	作業環境の向上	作業環境の向上	作業環境の向上	作業環境の向上
取り出し工法・システム	取り出し工法・システム	取り出し工法・システム	取り出し工法・システム	取り出し工法・システム	取り出し工法・システム
使用済燃料プールからの燃料取り出し	使用済燃料プールからの燃料取り出し	使用済燃料プールからの燃料取り出し	使用済燃料プールからの燃料取り出し	使用済燃料プールからの燃料取り出し	使用済燃料プールからの燃料取り出し
汚染水対策	汚染水対策	汚染水対策	汚染水対策	汚染水対策	汚染水対策
処理・処分・埋没	処理・処分・埋没	処理・処分・埋没	処理・処分・埋没	処理・処分・埋没	処理・処分・埋没
輸送・保管・貯蔵	輸送・保管・貯蔵	輸送・保管・貯蔵	輸送・保管・貯蔵	輸送・保管・貯蔵	輸送・保管・貯蔵
技術基盤研究	技術基盤研究	技術基盤研究	技術基盤研究	技術基盤研究	技術基盤研究
社会的基盤研究	社会的基盤研究	社会的基盤研究	社会的基盤研究	社会的基盤研究	社会的基盤研究

- ・マップ改定案:PCV内線量率等、象徴的なデータを記載
- ・各項目ごとのニーズが必要となる時期を線表形式で記載

・CLADSディヴィジョン長4名、外部専門家4名により評価





## 青色評価の変化について(昨年度評価からの変化)

○新規に項目を分解したことでニーズが浮き彫りになったと考えられる項目

### 燃料デブリ取り出し

炉内状況把握—炉内状況の知見集約、PCV・RPV内部の線量の把握

放射性物質の閉じ込め—ダスト対策

燃料デブリの分別—燃料デブリと放射性廃棄物の仕分け

### 処理・処分・環境回復

処分—処分概念に応じた処分技術

○外部専門家の視点により基礎研究、応用・実用化研究が求められると判断されたと考えられる項目

### 燃料デブリの取り出し

安定状態の維持—臨界管理: 赤⇒青

安定状態維持のための燃料の状況把握: 白⇒赤/青

放射性物質の閉じ込め—閉じ込め機能の構築: 赤/青⇒赤

戦略・リスク—デブリ回収戦略の構築 : 白⇒赤/青

総合的なリスク管理方策の確立・運用: 赤/青⇒赤

建屋内状況把握—建屋内汚染状況の把握: 赤/青⇒赤/白

### PCV/RPV/建屋の解体

現状把握—炉内・建屋内汚染状況の把握(解体のための): 赤/青⇒赤

解体対象物の性状・物量の把握 : 白⇒赤/青

構造健全性—PCV・建屋等の構造健全性の把握: 白⇒赤/青

解体シナリオ—解体シナリオ・分別戦略の策定: 白⇒赤/青

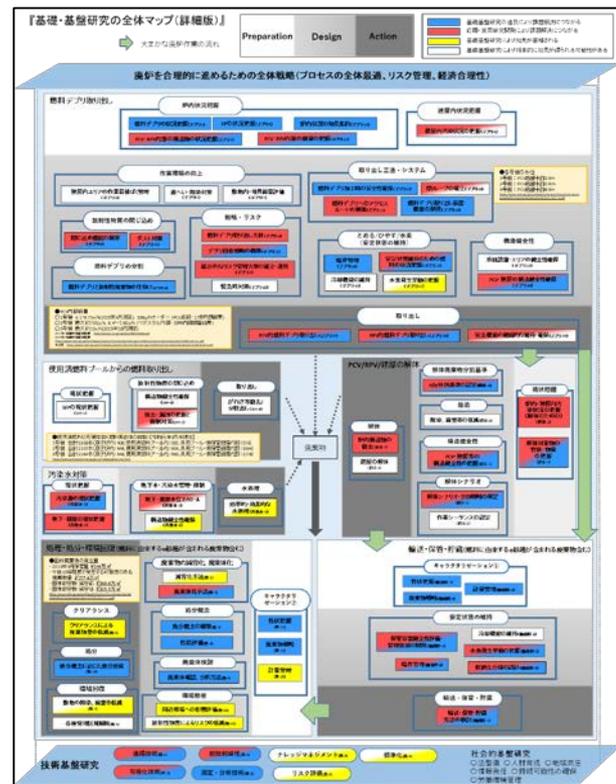
### 輸送・保管・貯蔵

キャラクターリゼーション①—性状把握、廃棄物戦略、計量管理

安定状態の維持—臨界管理、水素発生挙動の把握 等

### 処理・処分・環境回復

キャラクターリゼーション②—性状把握、廃棄物戦略



英知事業・課題解決型プログラムの募集対象となる青色評価を含む項目は、昨年度に比べ21項目増



- ✓ 直観的な操作によって、目標とする成果やニーズに到達できる仕組みを目指す。
- ✓ 1Fの研究開発に関係する人のプラットフォームとなる仕組みを目指す。

## 【今年度】

- 1件1葉の「望ましい状態とその理由」中のキーワードと「福島原子力事故関連情報アーカイブ (FNAA) (https://f-archive.jaea.go.jp/index.php)」の連携を図る。
- すでに実施されている研究について公開されている情報は順次取り込み充実させる。

## 【今後の予定】

- テキストマイニング等により、FNAA内のデータベース連携を強化する。
- 「望ましい状態とその理由」中のキーワードをシソーラス化し、関連性を視覚化する。

望ましい状態とその理由	福島原子力事故関連情報アーカイブ (FNAA)
<p>● 今後の燃料デブリサンプリングや本格的な燃料デブリ取り出しを安全かつ効率的に行うためには、PCV内において燃料デブリがどこにどれくらい存在し、またどこに存在していないかを把握できることが望ましい。</p> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">次年度以降に目指すイメージ</p>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">燃料デブリの臨界管理技術の開発 36 - 福島第一原子力発電所1号機のPCVガス管理システム測定値を用いた中性子源増倍係数の推定</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">2 (上位階層ページタイトル/会議名: 日本原子力学会2017年秋の大会[2017 Fall Annual Meeting of Atomic Energy Society of Japan])</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">情報提供機関/著者: 赤池 正則(技術研究組合 国際廃炉研究開発機構)(日立GEニュークリア・エナジー(株)); 森本 裕一(技術研究組合 国際廃炉研究開発機構)(日立GEニュークリア・エナジー(株)); 竹生 諭司(技術研究組合 国際廃炉研究開発機構)(日立GEニュークリア・エナジー(株)); 丸山 博晃(技術研究組合 国際廃炉研究開発機構)(日立GEニュークリア・エナジー(株))(現(株)ナイス); 鳥谷部 祐(技術研究組合 国際廃炉研究開発機構)(日立GEニュークリア・エナジー(株)); 松本 英朗(東京電力ホールディングス(株))</p> </div> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">掲載日/会議開催日: 2017-09-13</p> <p style="text-align: center; color: #0070C0; font-weight: bold; font-size: 0.8em; margin: 0;">外部 ウェブページへ</p> <hr/> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">中長期ロードマップの進捗状況 (資料3-3 燃料デブリ取り出し準備)</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">(上位階層ページタイトル/会議名: 福島第一原子力発電所3号機 PCV内部調査(水中ROV外観))</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">情報提供機関/著者: 東京電力</p> </div> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">掲載日/会議開催日: 2017-05-25</p> <p style="text-align: center; color: #0070C0; font-weight: bold; font-size: 0.8em; margin: 0;">保存されたウェブページへ</p> <hr/> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">(資料3-3) 燃料デブリ取り出し準備 1号機PCV内部調査について</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">(上位階層ページタイトル/会議名: 廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議(第40回))</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;"> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">情報提供機関/著者: 経済産業省</p> </div> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">掲載日/会議開催日: 2017-04-03</p> <p style="text-align: center; color: #0070C0; font-weight: bold; font-size: 0.8em; margin: 0;">保存されたウェブページへ</p> </div>

○基礎・基盤研究の全体マップの改定を実施

○外部有識者を含めた重要度評価を実施

○WEB上での利便性を向上



プラットフォームでのコメント踏まえ年度内に  
公開を目指す。