

**東京電力ホールディングス(株)
福島第一原子力発電所の
廃炉のための技術戦略プラン2016
(要旨)**

2016年7月

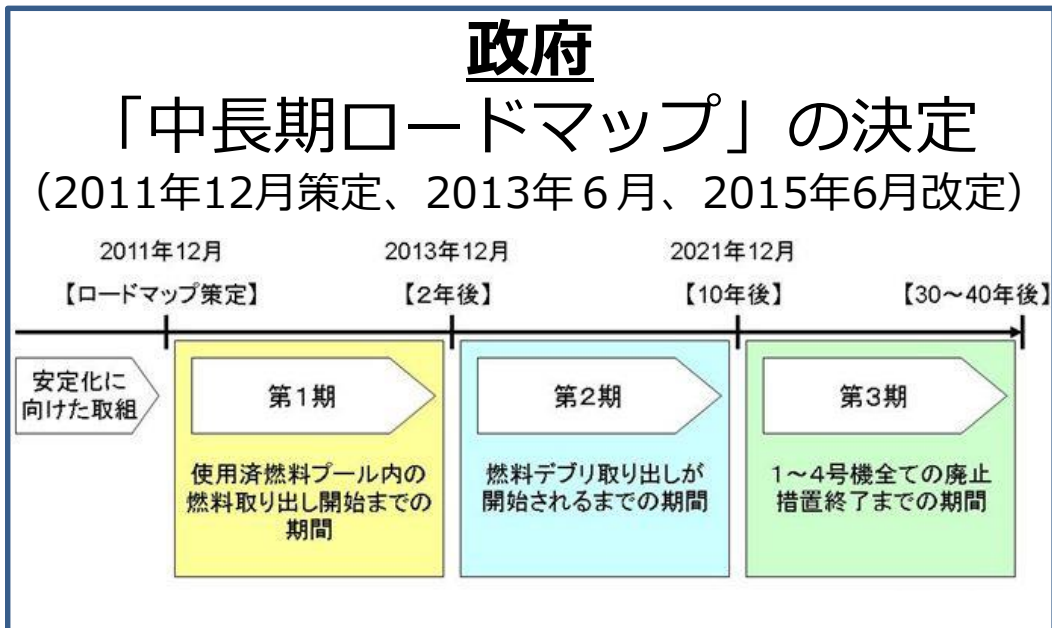
原子力損害賠償・廃炉等支援機構

戦略プランの全体構成

1. はじめに
2. 戦略プランについて
3. リスク低減戦略
4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン
5. 廃棄物対策分野の戦略プラン
6. 研究開発への取組
7. 今後の進め方

1. 原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)の設立

2011年12月以降、政府が決定する「中長期ロードマップ」に示される大方針に基づき、東京電力が廃炉に着実に取り組む体制を構築。



東京電力
廃炉作業の着実な実施

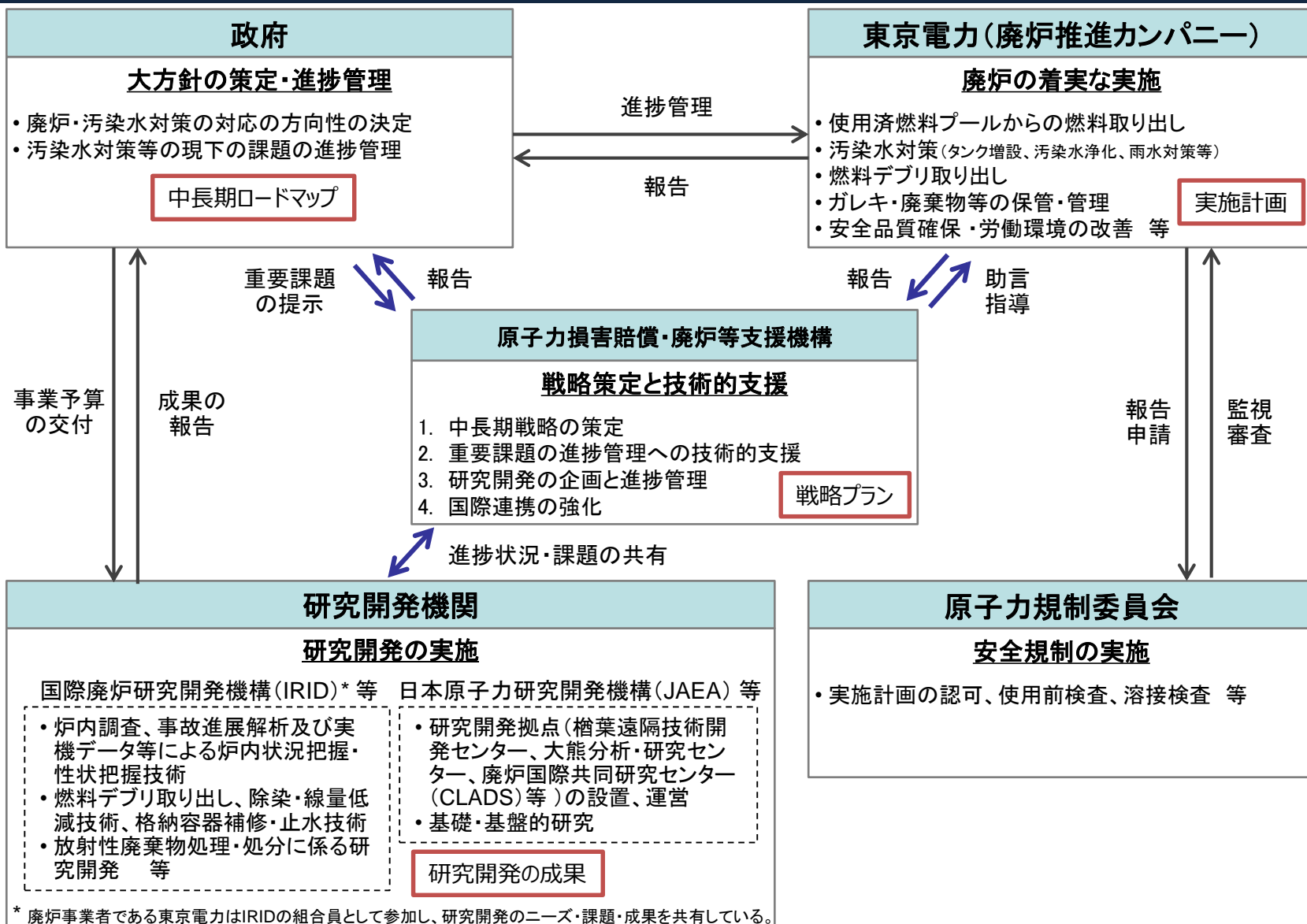


出典：東京電力HP

↓ 国が前面に立って、より着実に廃炉を進めるよう支援体制を強化

“原子力損害賠償・廃炉等支援機構”を設立
(2014年8月18日) (原子力損害賠償支援機構を改組)

1. 福島第一廃炉・汚染水対策の役割分担



* 廃炉事業者である東京電力はIRIDの組合員として参加し、研究開発のニーズ・課題・成果を共有している。

1. 「戦略プラン」の目的と中長期ロードマップとの関係

政府が提示する目標、政策
政府が決定する戦略、方針、計画の重要要素

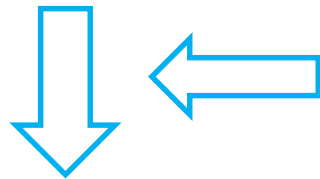
政府が決定する
「中長期ロードマップ」



①戦略

目標の実現に向けた取組や判断の考え方、優先順位等

NDFが策定する
「戦略プラン」

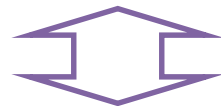


②戦略実行のための具体的な方針
取組や判断を進めていくための
具体的な方針・要件

(正式名称：
東京電力ホールディングス（株）
福島第一原子力発電所の廃炉
のための技術戦略プラン)

③戦略実行のための統合的な計画

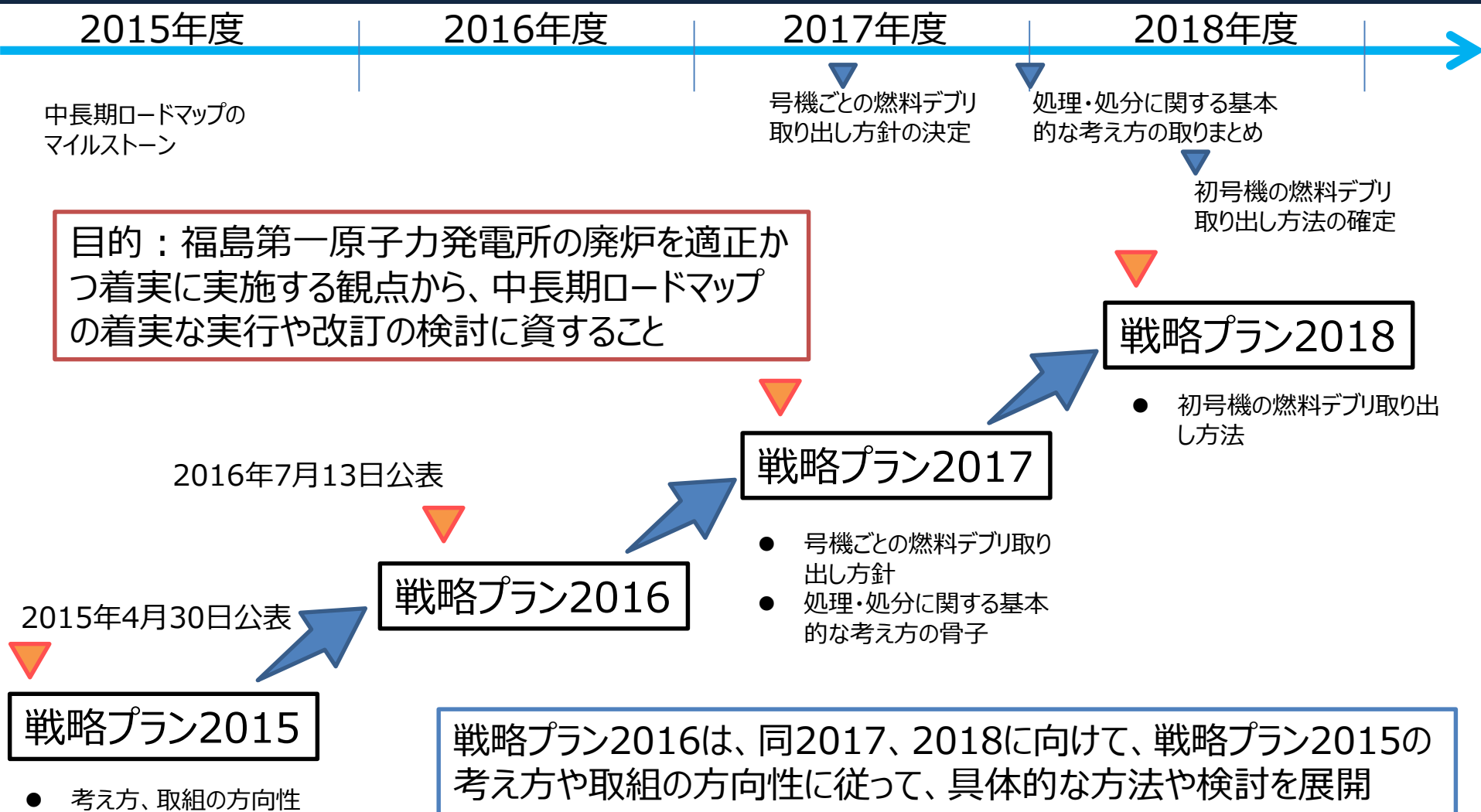
現場作業、研究開発等の取組に関する統合的な計画



東京電力、研究機関等による具体的計画
(現場作業、エンジニアリング、研究開発)

・東京電力による廃炉の遂行
・研究機関等による 研究開発

1. 戦略プラン2016の目的（位置づけ）



2. この一年間の進捗

■ 汚染水対策

- [取り除く] 多核種除去設備等による汚染水浄化中、海水配管トレンチ止水・閉塞
- [近づけない] 地下水バイパス、サブドレン稼働による建屋流入水の減少、陸側遮水壁の凍結運転開始
- [漏らさない] 海側遮水壁の閉合、地下水ドレンによる地下水汲み上げ

■ 使用済燃料プールからの燃料の取り出し

- 1号機 建屋カバー解体し、ガレキ撤去を実施中
- 2号機 原子炉建屋は、上部全面解体の方針
- 3号機 使用済燃料プール内のガレキの撤去完了・オペフロ線量低減実施中

■ 炉内状況調査

- 1号機 ミュオンによる調査実施、ロボットによる格納容器内の調査実施
- 2号機 ミュオンによる測定中、ロボットによる格納容器内の調査準備中
- 3号機 調査装置を格納容器内部に挿入し、情報取得

■ 廃棄物

- 汚染水処理の進展による水処理二次廃棄物及びガレキ撤去等による固体廃棄物の保管量が増加
- 廃棄物管理部門の体制強化が図られ、廃棄物発生抑制が推進
- 今後10年程度の廃棄物の保管管理の計画を公表

■ 作業環境

- サイト内の線量低下（敷地境界の追加的な実効線量 1 mSv/年未満）
- 建屋内の高線量エリアの低減対応に時間を要しているが、鋭意除染を実施中

■ 研究開発の取組

- 廃炉研究開発連携会議をNDFに設置、関連機関の連携の推進による研究開発の強化
- JAEAは国際的な研究開発組織として、「廃炉国際共同研究センター(CLADS)」を設置
- また、遠隔操作機器（ロボット等）の開発・実証試験を行う「櫛葉遠隔技術開発センター」の本格運用の開始



ミュオン測定装置(小型装置)

2. 戦略プランにおける基本的考え方

● 福島第一原子力発電所「廃炉」の基本方針

- 事故により発生した通常の原子力発電所にはない放射性物質によるリスクを、継続的かつ速やかに下げること
- 戦略プランは、中長期の時間軸に沿った「リスク低減戦略の設計」

● リスク低減のための5つの基本的考え方

- ◆ 基本的考え方1：安全 放射性物質によるリスクの低減*及び労働安全の確保
（*環境への影響及び作業員の被ばく）
- ◆ 基本的考え方2：確実 信頼性が高く、柔軟性のある技術
- ◆ 基本的考え方3：合理的 リソース（ヒト、モノ、カネ、スペース等）の有効活用
- ◆ 基本的考え方4：迅速 時間軸の意識
- ◆ 基本的考え方5：現場指向 徹底した三現主義（現場、現物、現実）

3. リスク低減戦略（1）

● 基本的な考え方

- 様々な放射性物質を特定し、その特徴をとらえて分析及び評価を実施し、優先順位を決定した上でリスク低減のための対応を決定
- 廃炉プロジェクトの進捗に大きな影響を及ぼし得るプロジェクトリスクを特定して適切に管理
- 地域住民の皆様をはじめとする様々な関係者の理解を得ながら社会と共同で廃炉を進めていくことが重要

● 主要なリスク源

- 福島第一原子力発電所における主要なリスク源を以下に示す。
 - ◆ 燃料デブリ
 - ◆ プール内燃料、共用プール内燃料、乾式キャスク内燃料
 - ◆ 建屋内汚染水、濃縮廃液
 - ◆ 水処理二次廃棄物（廃吸着塔、廃スラッジ、HICスラリー）
 - ◆ 放射性固体廃棄物
 - ◆ 汚染されたPCV内構造物及び原子炉建屋内部、放射化された炉内構造物（「PCV内構造物等」）

3. リスク低減戦略（2）

① 放射性物質によるリスクの大きさ（リスクレベル）

- ②放射性物質が放出された場合の影響である「結果」と③その「起こりやすさ」で決まる。
- 英国原子力廃止措置機関（NDA）が開発したSED指標※を参考にしてリスクを分析

（※） Safety and Environmental Detriment Score

② 潜在的影響度（「結果」の指標）

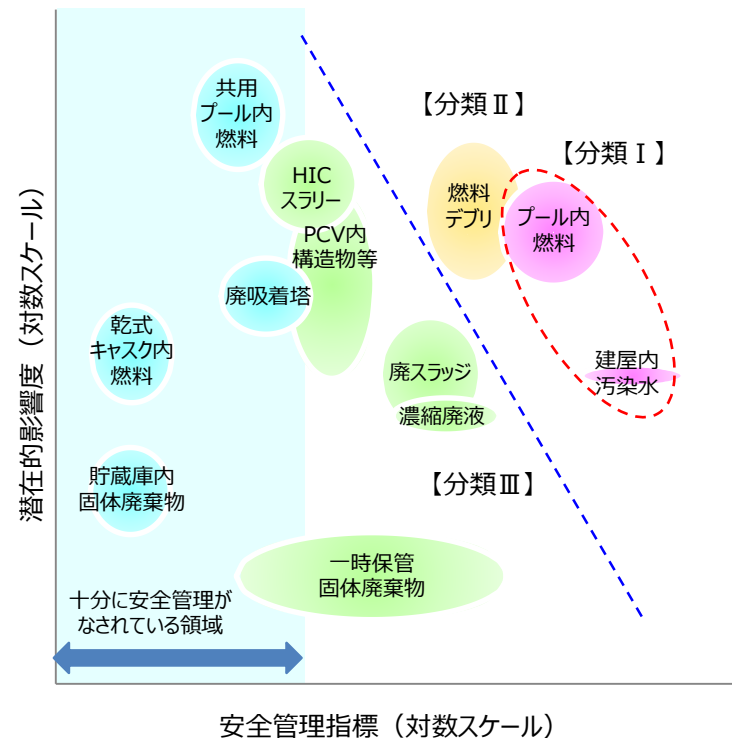
- SED指標をそのまま適用
- 放射性物質の全量、性状（気体・液体・固体等）、安全機能が喪失した場合の復旧までの時間余裕を考慮

③ 安全管理指標（「起こりやすさ」の指標）

- SED指標を参考とし、福島第一原子力発電所の状況に柔軟に対応できるように一部修正
- 施設の健全性や監視状態など、起こりやすさに関連する因子でリスク源を序列化し、数量化

福島第一原子力発電所のリスク分析の例

（※）図では、不確かさの影響を「広がり」によって表現



3. リスク低減戦略（3）

● リスク源の分類と対応方針

【分類Ⅰ】可及的速やかに対処すべきリスク源（プール内燃料、建屋内汚染水）

- ・プール内燃料は、安全管理指標が小さい共用プールに移送
- ・建屋内汚染水は処理して、放射性物質を水処理二次廃棄物に移行し、より安定に保管

【分類Ⅱ】周到な準備と技術によって安全・確実・慎重に対処し、より安定な状態に持ち込むべきリスク源（燃料デブリ）

- ・燃料デブリは、取り出して十分安全に設計された収納缶に収納し、より安定な状態で保管

【分類Ⅲ】より安定な状態に向けて措置すべきリスク源（濃縮廃液、廃スラッジ、HICスラリー、一時保管固体廃棄物の一部、PCV内構造物等）

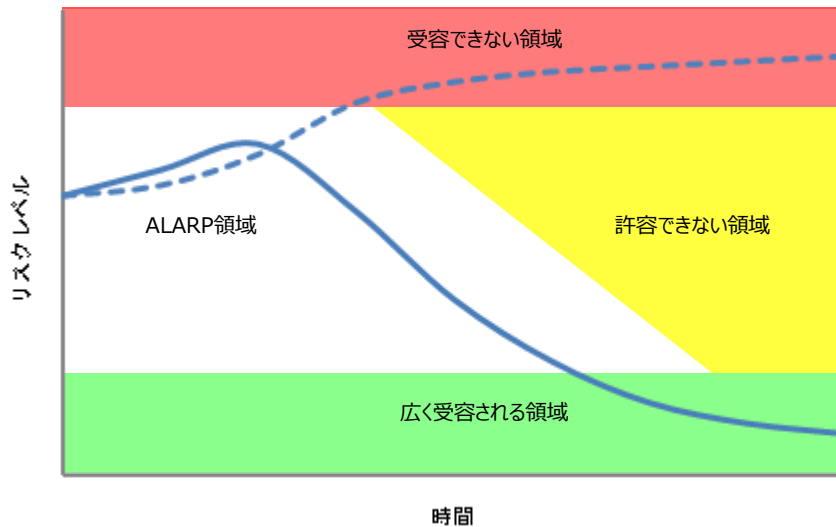
- ・現状でもリスクレベルは小さいが、より長期にわたって安定に保管できるように措置が必要

【その他】共用プール内燃料、乾式キャスク内燃料、貯蔵庫内固体廃棄物、廃吸着塔は、十分安全・安定な状態にあり、適切な管理の継続によって十分リスクレベルが低い状態を維持

- 時間軸の考慮：リスク源が現在一定の安定状態にあるとしても、何もしなければ施設の劣化等によりリスクレベルが増加する可能性 その前に対応が必要
- 作業時のリスク：リスク低減作業を実施する場合、施設状態の変化や作業により一時的にリスクレベルが増加する可能性 作業により得られる現存リスクの低減効果との比較等も考慮すべき

リスクの時間変化

- 現在リスクレベルがALARP領域にあるとしても、そのままの状態がいつまでも許容されるわけではない（黄色の領域）。さらに、時間の経過とともに、施設やリスク源の劣化等によりリスクレベルが増加する可能性がある（点線）。
- 一方、リスク対応を実施すると、リスクレベルが一時的に増加する可能性があるため、周到な準備と万全の管理によって、受容できない領域（赤色の領域）に入らないようにしなければならない。このように、受容又は許容できない領域に入ることなく、リスクレベルを十分に下げることを目指す必要がある（実線）。



- 受容できない領域
 - リスクが大きく、特別な場合を除いて正当化されない。
- ALARP領域（又は許容できる領域）
 - リスク低減が非現実的である、又は、リスク低減に伴うコストと得られるリスク低減効果が不均衡な場合に限り許容し得る。
 - リスクが低くなるほどコストとリスク低減効果が釣り合わなくなるため、合理的に実現可能な程度にまでリスクを低減すべきである。
- 広く受容される領域
 - リスクは十分低く、このレベルにあることを保証し続ける必要がある。

参考 : V. Roberts, G. Jonsson and P. Hallington, "Collaborative Working Is Driving Progress in Hazard and Risk Reduction Delivery at Sellafield" 16387, WM2016 Conference, March 6-10, 2016.

M. Weightman, "The Regulation of Decommissioning and Associated Waste Management" 第1回福島廃炉国際フォーラム（2016年4月）。

3. リスク低減戦略（4）

● 廃炉プロジェクトの着実な進展

- ◆ 設計したリスク低減戦略を着実に進捗させ、基本方針を達成するためには、廃炉プロジェクトの進捗に係るリスクを洗い出し、重要なリスクに対して対策を講じておくことが必要
- ◆ また、社会に対して見通しを明確に伝えるとともに、様々なリスクと対策を地域住民の皆様と共有することが極めて重要

①プロジェクトリスク管理

- 戦略プランを通じたリスクへの具体的取組の展開に加えて、体系的なリスク管理手法を適用

②安全確保の基本的考え方

- 手戻りを発生させないために、安全確保の基本的考え方をあらかじめ策定し、関係者と共有

③社会との関係

- 地域住民の皆様とのコミュニケーションにおいては、タイムリーな情報発信、情報共有を経て、意思決定に向かうことが重要
- 可及的速やかに除去すべきリスクと慎重に取り組むべきリスクに分ける必要があること等、リスクとその管理方法について地域住民の皆様と共通理解とすることが重要
- 風評被害の更なる発生防止のために、リスクの管理と低減及び正確な情報発信が重要

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン (1)

● 燃料デブリ取り出し (リスク低減) の検討方針

- 基本方針である燃料デブリのリスクを継続的、かつ、速やかに下げるためには、中期的リスクの低減と長期的リスクの低減という2つの視点の戦略が必要
- 初期のオペレーションにおいては中期的リスクの低減を重視。
- 中期的リスクが低減され、安全が受動的な手法で確保できるようになれば、“広く社会に許容される低いリスクレベル”になると言える。

中期的リスク

- 燃料デブリについて現在維持されている“一定の安定状態”からの逸脱が発生するリスク

長期的リスク

- 核燃料物質が、将来的に建屋の劣化に伴い漏えいし、環境汚染が発生するリスク

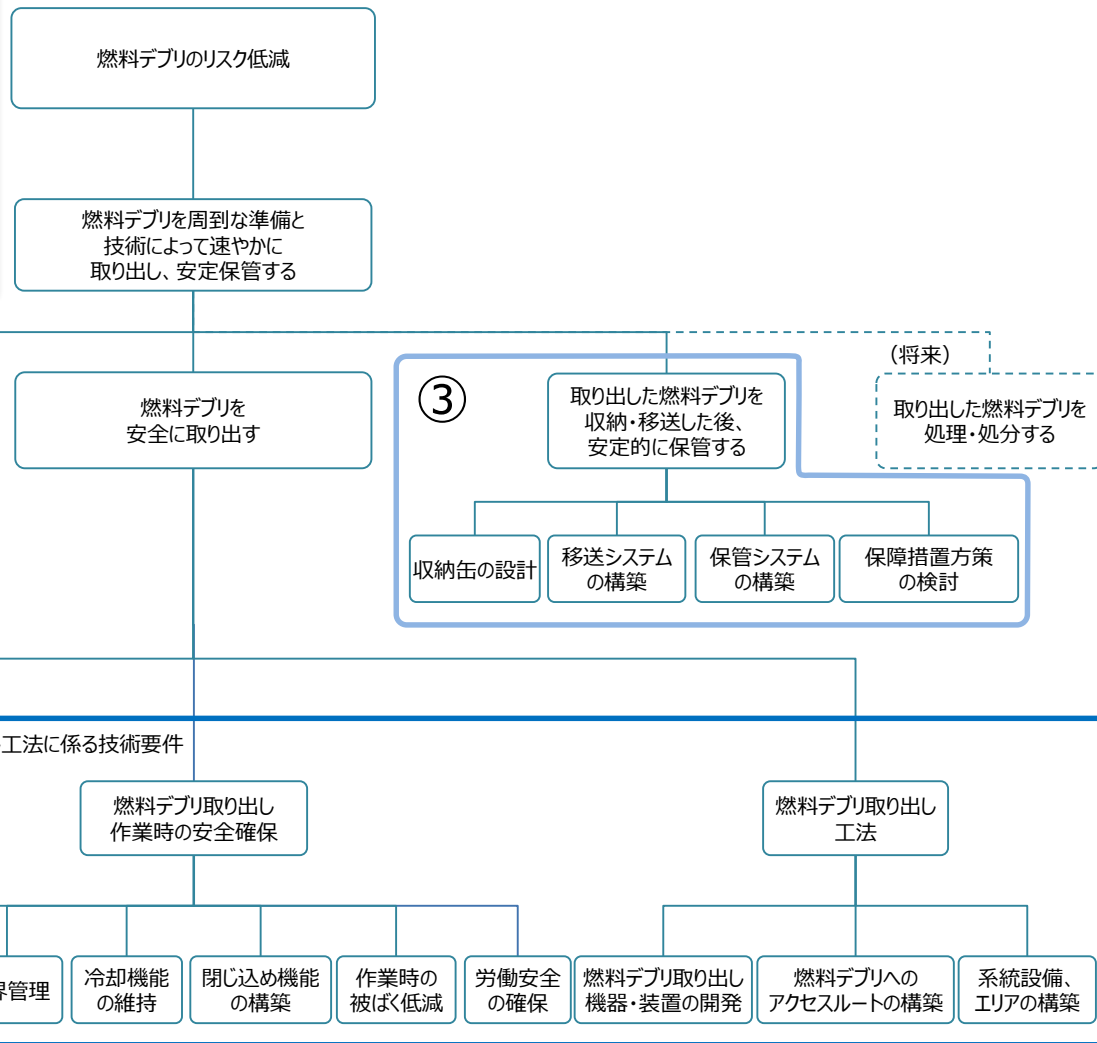
4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（2）

● 燃料デブリのリスク低減に向けたロジック・ツリー

➤ 中期的リスクを低減するための戦略

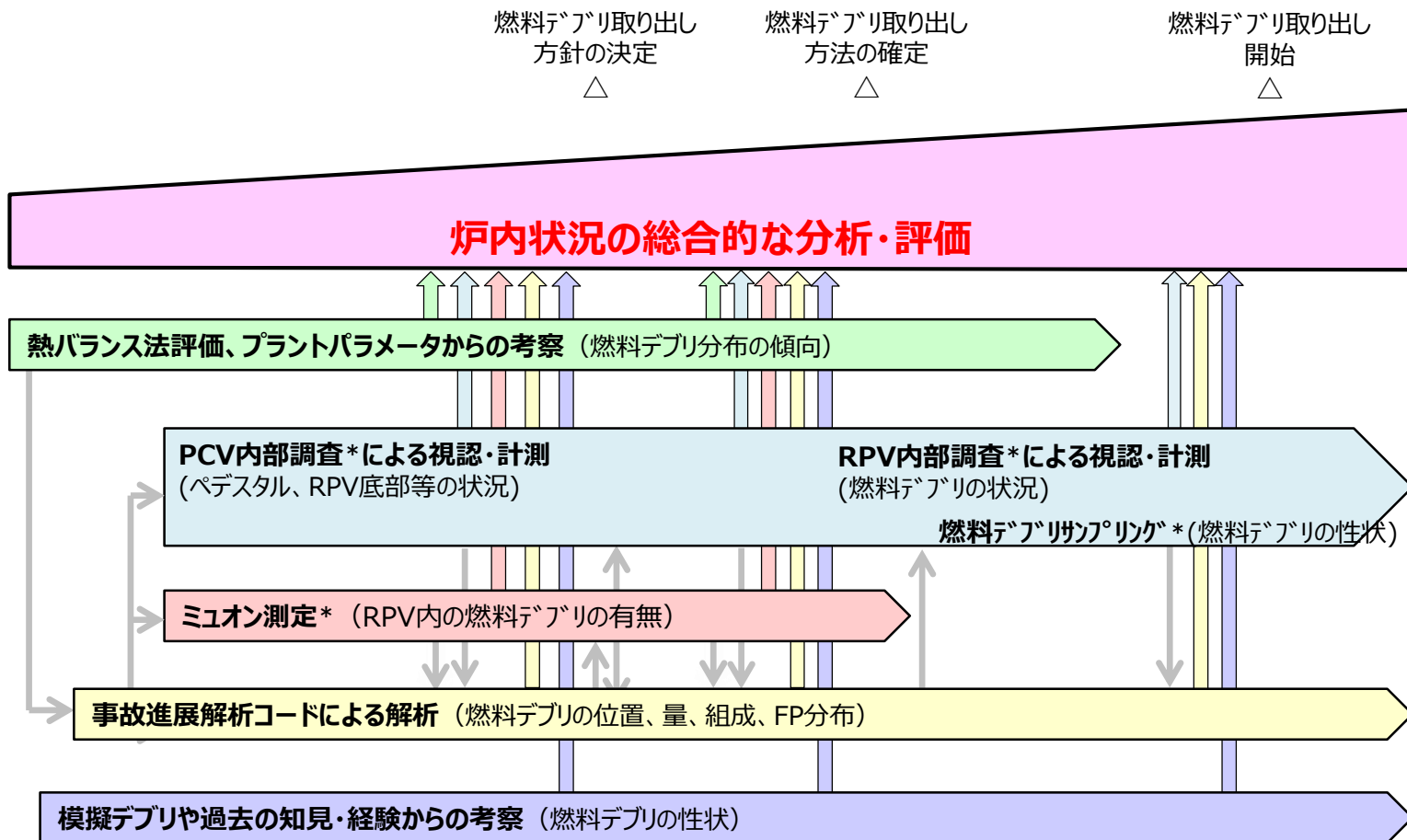
現在の安定状態の維持をベースに、不確かさ、不安定さ、不十分な管理という困難を克服すべく以下を検討

- ① 燃料デブリの状況・性状把握（不確かさの減少）
- ② 燃料デブリ取り出しによる炉内状況の改善（不安定さの解消）
- ③ 燃料デブリを安定な保管状態で管理（管理レベルの向上）



4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（3）

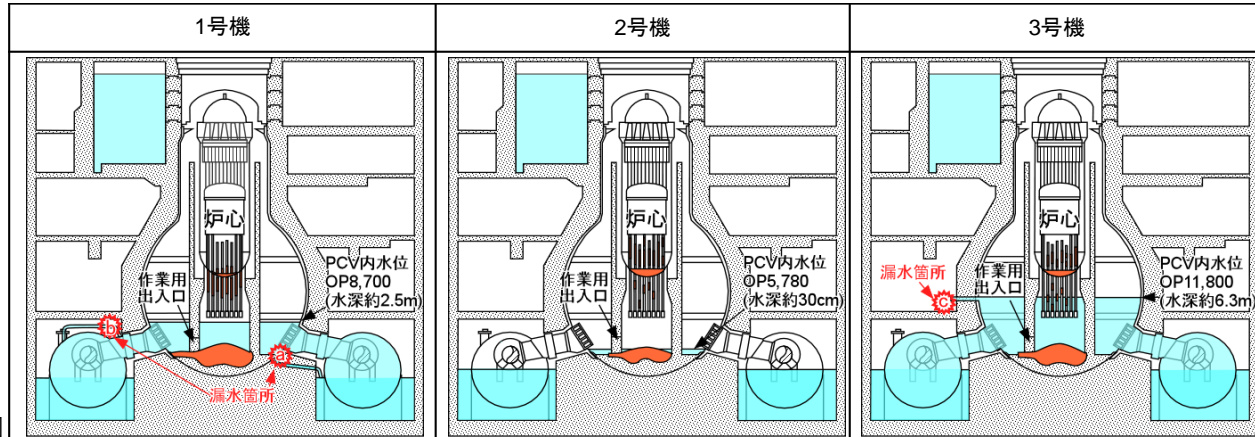
燃料デブリ取り出し工法の検討を進める上では、プラント状況、燃料デブリを含めた炉内状況を総合的な分析・評価により把握することが極めて重要。



* 開発・調査の期間、被ばく量、費用と得られる情報のバランスを考慮して実施内容を検討
(注) 新たな知見を踏まえ、総合的な分析・評価を継続的に改善していく

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（4）

● 1号機～3号機のプラント状況（燃料デブリ分布の推定含む）



[単位: ton]

燃料デブリ分布 (推定) *3	位置	評価値*1	代表値*2	評価値*1	代表値*2	評価値*1	代表値*2
	炉心部	0-3	0	0-51	0	0-31	0
	炉底部	7-20	15	25-85	42	21-79	21
	RPVペデスタル内側	120-209	157	102-223	145	92-227	213
	RPVペデスタル外側	70-153	107	3-142	49	0-146	130
	合計	232-357	279	189-390	237	188-394	364
プラント調査状況	PCV内線量率	約5~10 Sv/h (2015年4月10~16日測定、水面上0.7mの気相中、グレーチング上約半周)		約31~73 Sv/h (2012年3月27日測定、水面上3.7~6.7mの気相中、X-53ベネ付近)		約0.75~1 Sv/h (2015年10月20日測定、水面上0.55mの気相中、X-53ベネ付近)	
	漏えい確認部位他	<ul style="list-style-type: none"> サンドクッションドレン管 (a) 及び S/C真空破壊ラインの伸縮継手カバー (b) からの漏えいを確認 		<ul style="list-style-type: none"> 気相中に漏えい痕跡が認められないことから、トラス室滞留水面下部からの漏えいを推定 		<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気配管Dの伸縮継手周辺 (c) からの漏えいを確認 	
	PCV内部調査等	<ul style="list-style-type: none"> 既設設備 (PLRポンプ、PCV内壁面、HVHなど) に大きな損傷なし D/W底部に堆積物が広く分布 PLR配管遮へい体が落下 		<ul style="list-style-type: none"> RPVペデスタル開口部から内部を撮影した写真によりRPV下部の構造物が確認できたため、RPV底部の破損は大規模ではない可能性あり 		<ul style="list-style-type: none"> PCV貫通部から調査装置を挿入することによるPCV内部調査によりPCV内の構造物・壁面に、確認した範囲では損傷なし 	

*1: 評価結果の範囲を示す。

*2: 複数の解析結果等を踏まえて推定した現時点における最も確からしい値を示す。

*3: 燃料デブリの重量は、燃料+熔融・凝固した構造材（コンクリート成分を含む）の重量を示す。

燃料デブリ分布：IRID提供資料を基に作成
プラント調査状況：東京電力提供資料を基に作成

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（5）

● 炉内状況把握の結果と考察

- 燃料デブリは、炉底部、D/W底部（RPVペDESTAL内及び外）に分布。D/W底部の方が量は多い。また、炉心部にはほとんど残っていないため、切り株燃料による臨界リスクは小さい。
- ただし、2号機の評価では、事故時の注水量により、炉底部に残る燃料デブリの量は変化が大きいため、実機調査による確認を実施することが望ましい。
- また、D/W底部におけるMCCIによるコンクリートの侵食や生成物の性状、RPVペDESTAL内外の燃料デブリの割合については、不確かさが大きいため、実機調査を含めさらなる分析・評価が必要。
- 炉内構造物は事故時に相当な高温になり、変形している可能性が示唆されているため、燃料デブリ取り出し方法の検討をする際には、考慮する必要がある。
- FP分布については、解析コード間で差が大きいため、更なる検討が必要。
- 1、3号機PCV内部調査によると、滞留水中の構造物に堆積物が存在しているため、今後の調査、燃料デブリ取り出し方法の検討に当たっては、考慮する必要がある。

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（6）

● PCV水位とアクセス方向からの工法絞り込み

		PCV水位			
		完全冠水	冠水	気中	完全気中
アクセス方向	上	a.		b.	
	横			c.	
	下				

重点的に取り組む工法

- a. 冠水-上アクセス工法^{注1}
- b. 気中-上アクセス工法
- c. 気中-横アクセス工法^{注2}

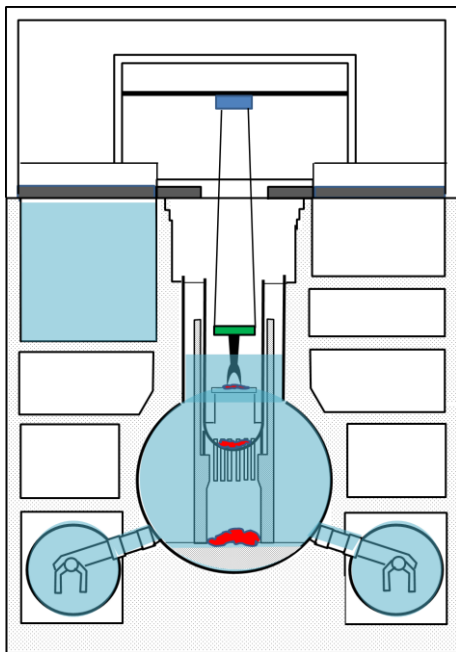
- : アクセス口から水が流出する可能性
- (緑) : 新たにアクセスルートを構築する困難さ
- (赤) : 冷却の困難さ

注1 : 冠水には完全冠水を含む。
 注2 : 水位はアクセス口より低いことを前提とする。

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（7）

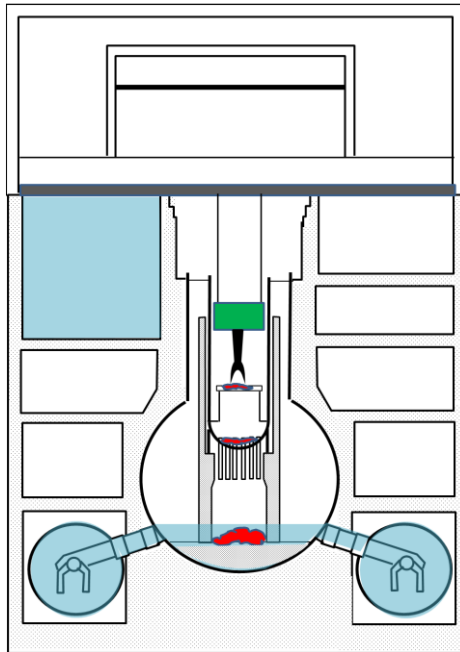
● 重点的に取り組む3つの燃料デブリ取り出し工法（イメージ）

燃料デブリの分布状況により、以下の3つの工法を単独で適用する場合と2つの工法を組み合わせる場合が想定



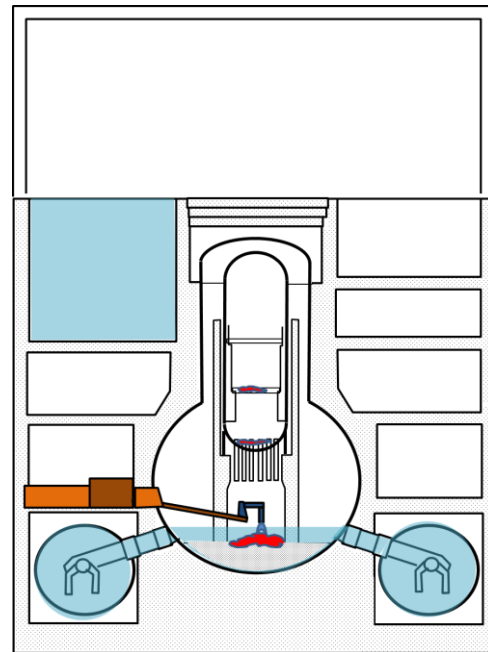
a. 冠水-上アクセス工法

燃料デブリ上方の炉内構造物取り出しが完了していることを前提としたイメージ



b. 気中-上アクセス工法

燃料デブリ上方の炉内構造物取り出しが完了していることを前提としたイメージ



c. 気中-横アクセス工法

PCV内RPVペデスタル外側の機器、干渉物撤去が完了していることを前提としたイメージ

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（8）

● 燃料デブリ取り出し作業時の安全確保

- ①住民と環境、②作業者を放射性物質の影響から守ることが目的。過酷事故が発生した後の現存状態を前提として、燃料デブリ取り出し完了による現状レベルからのリスク低減が目標

重要な技術課題	取組状況
1. PCV・建屋の構造健全性の確保	<ul style="list-style-type: none">◆ 基準地震動Ssに対して比較的裕度が小さいと考えられるS/C脚部について詳細な解析を実施中。◆ D/W底部に落下したと推定される燃料デブリについて、調査などによりその広がりの方角の分析を行った上で、必要に応じてRPVペDESTALへの侵食の影響評価を実施。
2. 臨界管理	<ul style="list-style-type: none">◆ 水位上昇、燃料デブリ切削時他の各作業ステップでの未臨界維持の管理方法を検討中。◆ 今後は万一の臨界事象の評価を行い実機適用性を踏まえた仕様を検討。
3. 閉じ込め機能の構築 (PCV補修(止水))	<ul style="list-style-type: none">◆ これまでは要素試験等によりPCV下部を対象としたベント管やダウンカマの止水技術、方法の成立性を主に開発。◆ 今後は、明らかとなった課題の解決に加えて、実機適用性を見極める上で必要となる長期止水性などについて検討。
4. 閉じ込め機能の構築 (放射性ダスト飛散防止)	<ul style="list-style-type: none">◆ 燃料デブリ切削時のダスト飛散防止は、作業用セル、PCV、建屋で隔壁を構成し、内部を負圧に維持するシステムを構築することで達成を図る方針。
5. 作業時の被ばく低減	<ul style="list-style-type: none">◆ 原子炉建屋内の除染は、2号機PCV内部調査の準備作業としてのX-6ペネ廻りの除染が、予想外に困難を極めて長期間を要する。◆ 今後のよりPCVに近づいた場所の除染・線量低減には、さらなる周到な準備と取組が必要。
6. 労働安全の確保	<ul style="list-style-type: none">◆ 事前の安全評価を実施するとともに、関係者全員で強い安全意識を共有し、作業環境、作業条件の改善を行うことが必要

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（9）

● 燃料デブリ取り出し方法実現のための重要技術課題

1. 燃料デブリへのアクセスルートの構築

- PCV内に入り、燃料デブリにアクセスするルート構築では、放射性物質の外部放出防止が重要である。要となる技術について、燃料デブリ取り出しの方針決定までに実現性を見極めるべく、要素試験を進めている。
- 建屋内でPCVに到る迄のアクセスルート構築に関し、現場状況を踏まえた具体的検討を早めに行い、今後のスケジュールの支障とならないように進めることが必要。

2. 燃料デブリ取り出し機器・装置の開発

- 重点的に取組んでいる工法で使用を計画している、燃料デブリ取り出しのための機器・装置に関し、方針決定までに技術的実現性を見通しを得るべく、要素試験を進めている。燃料デブリ取り出しに適用する際には、適切な耐放射線性、保守・点検性を持たせることが必要。

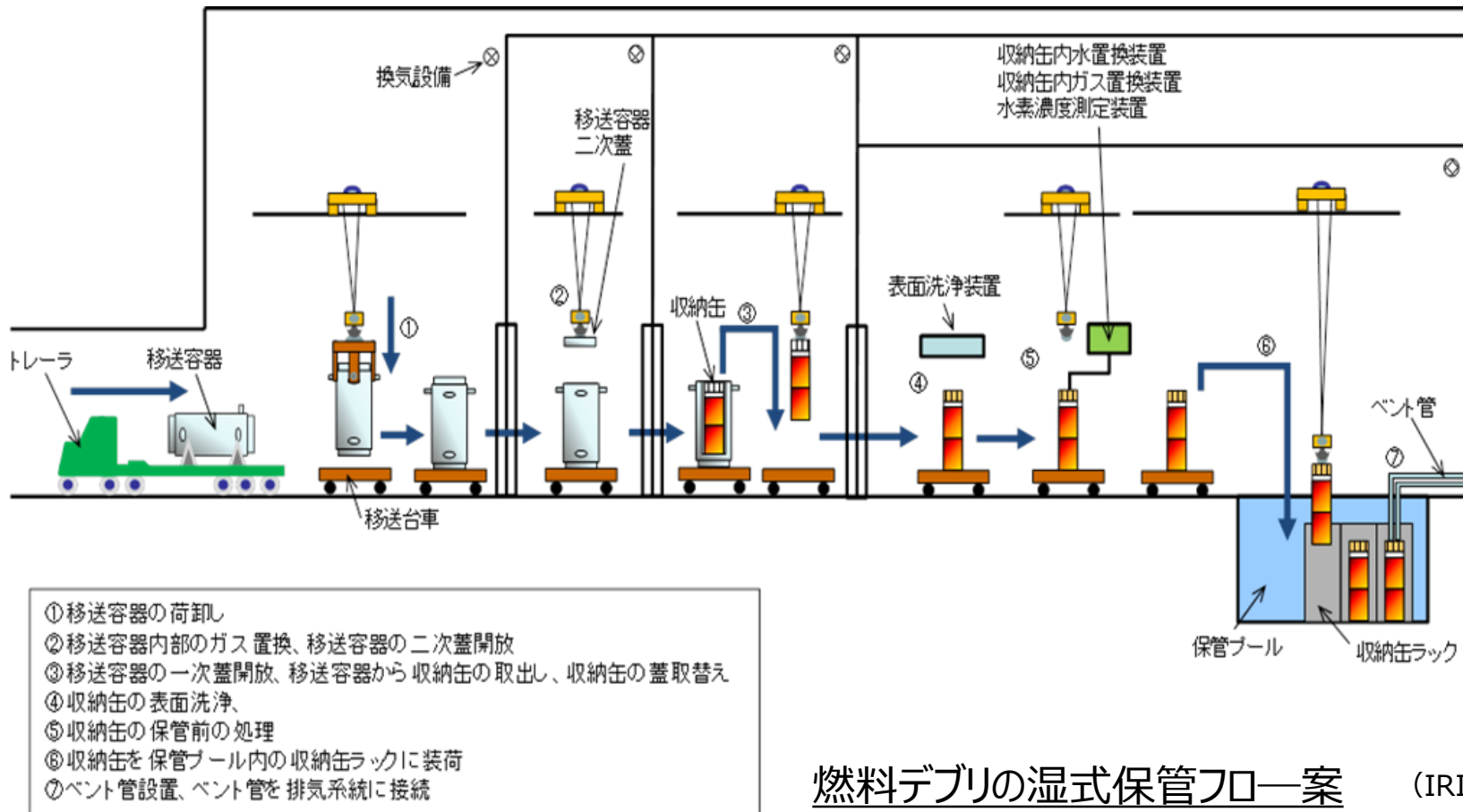
3. 系統設備・エリアの構築

- 燃料デブリ取り出しのために、建屋に追加設置するコンテナや系統設備の設置が必要である。これらの実現性を見極める概念設計を進めているが、あわせて現場のプロットプランの検討や、工法の準備と取合う建屋外の状況（他の工事や、線量低減計画、地盤改良等）との整合について確認が必要。

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン (10)

● 取り出した燃料デブリの安定保管に向けた取扱いの検討

➤ 燃料デブリの収納・移送・保管システムの構築



燃料デブリの湿式保管フロー案 (IRID提供)

➤ 燃料デブリに係る保障措置方策の検討

4. 燃料デブリ取り出し分野の戦略プラン（11）

● 燃料デブリ取り出し方針に向けて

- 燃料デブリは、炉底部とD/W底部に分散分布と推定。場所に応じて複数工法を組み合わせる可能性。
 - この場合、最初の取り出し対象箇所に対する取り出し作業と併せて他の箇所の調査・検討を進める段階的な作業が考えられる。
 - 方針では、それまでの検討結果、知見に基づき、号機ごとに最初に取り出す燃料デブリ位置と安全性確保等の観点から確度の高いと考えられる工法を選定することとなる。
- 具体的には、燃料デブリ取り出しにかかるリスク等を評価するため、以下を検討。

- ① 号機ごと、燃料デブリ位置ごとに、取り出すことによる炉内の不安定さの解消によるリスクの低減効果を評価
- ② 3工法の特徴、検討結果を踏まえて、号機ごと、燃料デブリ位置ごとに、アクセスルート、PCV水位を含めた取り出し方法を想定し、取り出し作業に伴って懸念される臨界、放射性物質の漏えい等の安全確保上のリスクを評価
- ③ 5つの基本的考え方に基づく評価指標に対する評価を総合的に勘案して、号機ごとに最初に取り出す燃料デブリとその取り出し方法を選定
- ④ 最初に取り出す燃料デブリ以外についても、どのようなアクセスルートやPCV水位により行うかを検討し、最初の取り出し方法がその後の取り出しに対して影響を及ぼさないことを確認

5. 廃棄物対策分野の戦略プラン（1）

● 廃棄物分野の検討方針

- 事故等で発生した固体廃棄物の安全かつ安定な保管管理とともに、中長期を見据えた処理方法や処分概念の検討が重要

● 放射性廃棄物の処分に対する安全確保の基本的考え方

- 国際放射線防護委員会（ICRP）やIAEAにおいて国際的に取りまとめられている一般的な放射性廃棄物の処分に対する安全確保の基本的考え方をまとめると、以下のとおり。

- ◆ 廃棄物を閉じ込める
- ◆ 廃棄物を生活環境から隔離することにより、意図せずに人が接触する可能性を減らす
- ◆ 放射性物質の生活環境への移行を抑制し、遅らせることにより、放射性物質濃度を減らす
- ◆ 放射性物質が移行し生活環境に到達する量が、有意な健康影響を与えないほど低いことを確保する
- ◆ 有意な健康影響を与えない放射性物質濃度であることを確保するよう管理放出する

5. 廃棄物対策分野の戦略プラン（2）

● 放射性廃棄物の管理の在り方

- ◆ 放射性廃棄物の管理においては、発生から処分までのあらゆる管理段階において、その性状を把握し、分類が行われることが必要。
- ◆ 処理の主な目的は、廃棄物の安全な処理そのもの、輸送、貯蔵及び処分のための受入れ規準を満たすように廃棄物形態を作製することにより安全を高めることであり、廃棄物処分の安全性を確保するもの。
- ◆ 処理は、廃棄物の特性及び管理段階によって課せられる要求を適切に反映。
- ◆ 廃棄物をどの段階まで処理するか決定する際には、その量、放射能及び物理的・化学的性質、利用できる技術、敷地利用可能面積、貯蔵容量並びに処分の受入可能性を考慮。
- ◆ 処分の要件が定まっていない時点で処理を行う場合は、処分の要件が定まった際に、それに適合する処理が可能でなければならない。
- ◆ 廃棄物の隔離と環境保護を確実にするために、処分前の全ての管理段階において適切な貯蔵が実施可能であるべき。
- ◆ 廃棄物は、その後の管理に適した状態で、検査、モニタリング、取り出し及び保存されることが可能な方法で貯蔵されなければならない。

5. 廃棄物対策分野の戦略プラン（3）

● 現行の中長期ロードマップに基づいた取組の現状と評価・課題

取組	現状と課題
1. 発生量低減	<ul style="list-style-type: none">◆ 廃棄物管理部門は体制強化が図られるとともに、廃炉に伴う工事計画策定の段階から関与しており、廃棄物管理が推進。◆ 敷地内へ持ち込む梱包材や資機材等の持込抑制、再使用、再利用などの固体廃棄物の発生量低減対策が推進。
2. 保管管理	<ul style="list-style-type: none">◆ 現在、固体廃棄物貯蔵庫第9棟を建設中。◆ 今後10～13棟等を順次建設し貯蔵容量を増加させて、固体廃棄物の屋外集積、覆土式一時保管、等の一時保管状態を解消させる計画が提示。
3. 性状把握	<ul style="list-style-type: none">◆ 固体廃棄物の性状把握に関して、ガレキの分析、水処理二次廃棄物の性状評価、難測定放射性物質の分析手法の開発等。◆ 今後、燃料デブリ取り出し時に発生する固体廃棄物や除染に伴って発生する二次廃棄物等の分析も重要。◆ 2015年度から新たな機関の協力を得て、分析能力として従来の年間約50試料から約70試料の分析を行うことが可能。
4. 処理及び処分方策に関する検討	<ul style="list-style-type: none">◆ 固体廃棄物について、その発生から保管、処理を経て、処分に至る廃棄物管理全体の安全性及び合理性を確保するとともに、全体を俯瞰し、研究開発を効率的に進めることを目的として、これらの一連の取り扱い（廃棄物ストリーム）の検討が進められている。

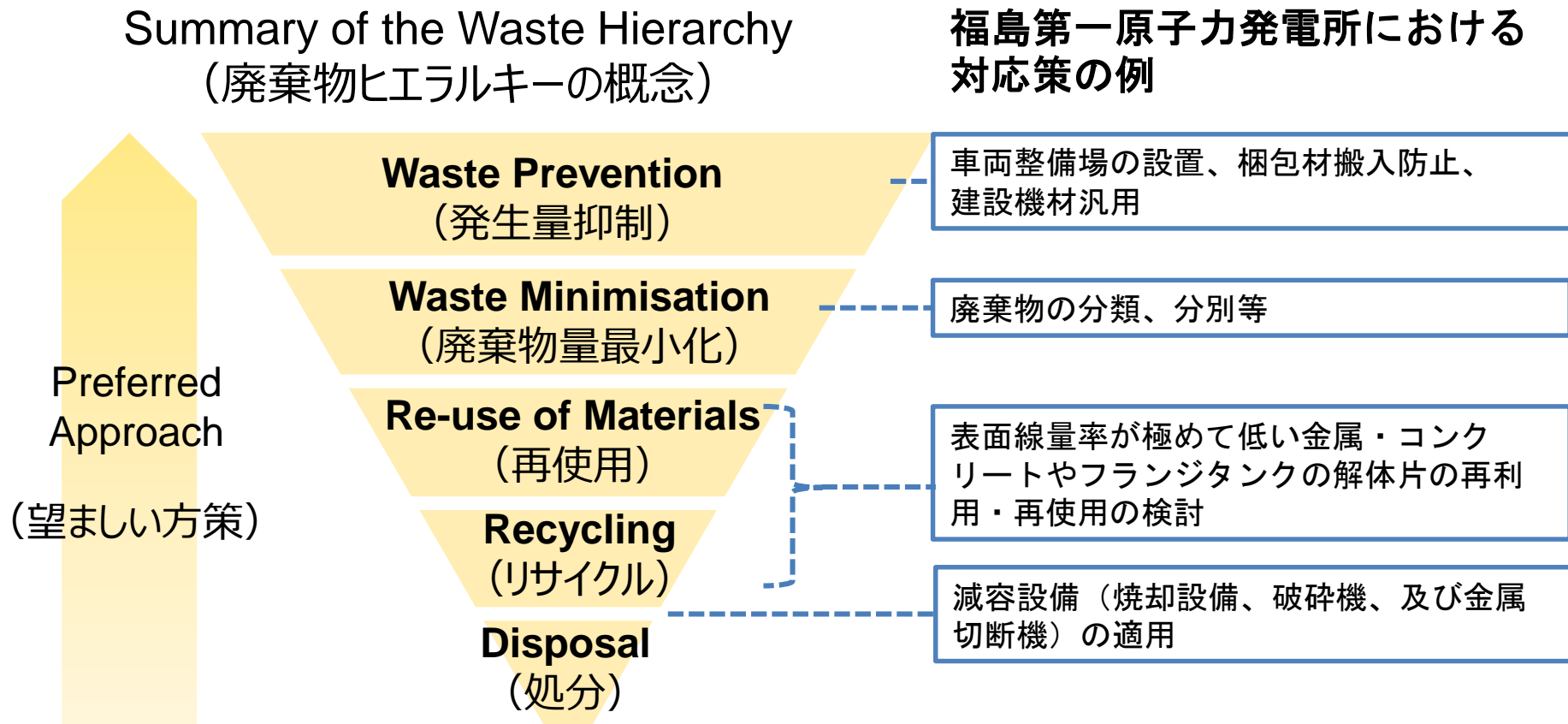
5. 廃棄物対策分野の戦略プラン（4）

● 廃棄物対策における中長期観点からの対応方針と今後の対応

取組	対応または留意すべき事項
1. 発生量低減	<ul style="list-style-type: none">◆ 現状の対策は一定の成果を上げている。今後更なる発生量低減を図るべく、対策を継続的に検討し実施することが重要◆ 固体廃棄物の除染・減容方法の選択をする場合、二次廃棄物の発生に留意し、適切な技術を選択することが重要
2. 保管管理	<ul style="list-style-type: none">◆ 中長期ロードマップに記載されている工事等により発生する固体廃棄物の物量予測に基づく保管管理計画が策定。今後は、計画を確実に実施することにより、リスクの低減を図っていくことが重要◆ 多核種除去設備の前処理設備から発生しているHICスラリーについては、安定化の観点から、脱水処理方法に係る研究開発について基礎的な段階での目処がつつきつつある。廃スラッジや濃縮廃液のより安定な保管に向けた検討も加速すべき◆ 燃料デブリ取り出し作業の際に発生する固体廃棄物に関して、適切な保管場所や保管方法について、取り出し工法の検討と並行して検討が必要
3. 性状把握	<ul style="list-style-type: none">◆ 効率的にデータを取得するためには、廃炉工程の推進や処理及び処分方策の検討に資することができるデータの取得を最優先にすべき
4. 処理及び処分方策に関する検討	<ul style="list-style-type: none">◆ 固体廃棄物の発生履歴等の属性、汚染履歴、包含される放射性物質濃度等の情報を保存・管理し、それに基づき区分管理を行うことが重要◆ 固体廃棄物に関する規制制度が円滑に整備されていくためには、必要な情報を規制機関に適宜提供していくことが重要

5. 廃棄物対策分野の戦略プラン（5）

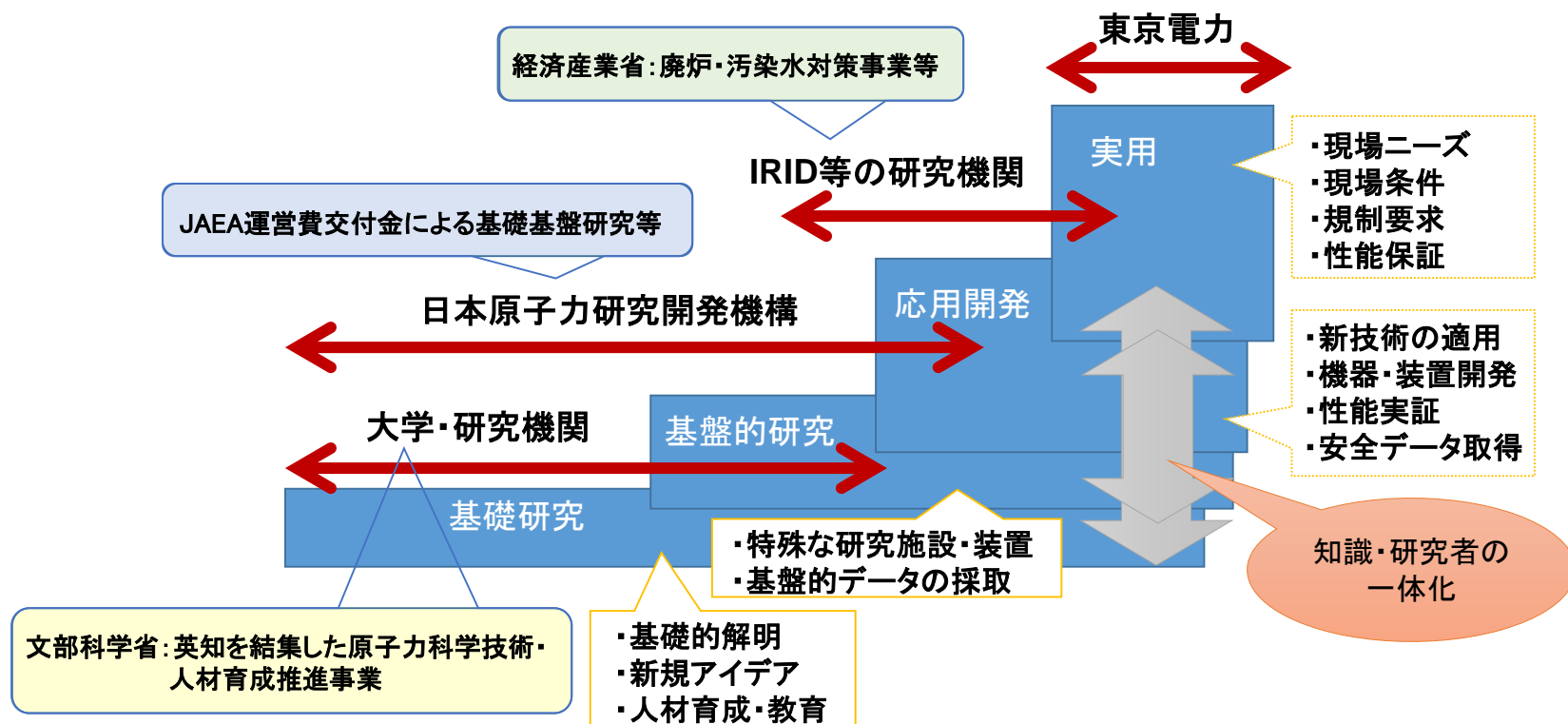
● 廃棄物ヒエラルキーの概念と福島第一原子力発電所の対応策



出典：Strategy Effective from April2011 (print friendly version) ,NDA を加工

6. 研究開発への取組（1）

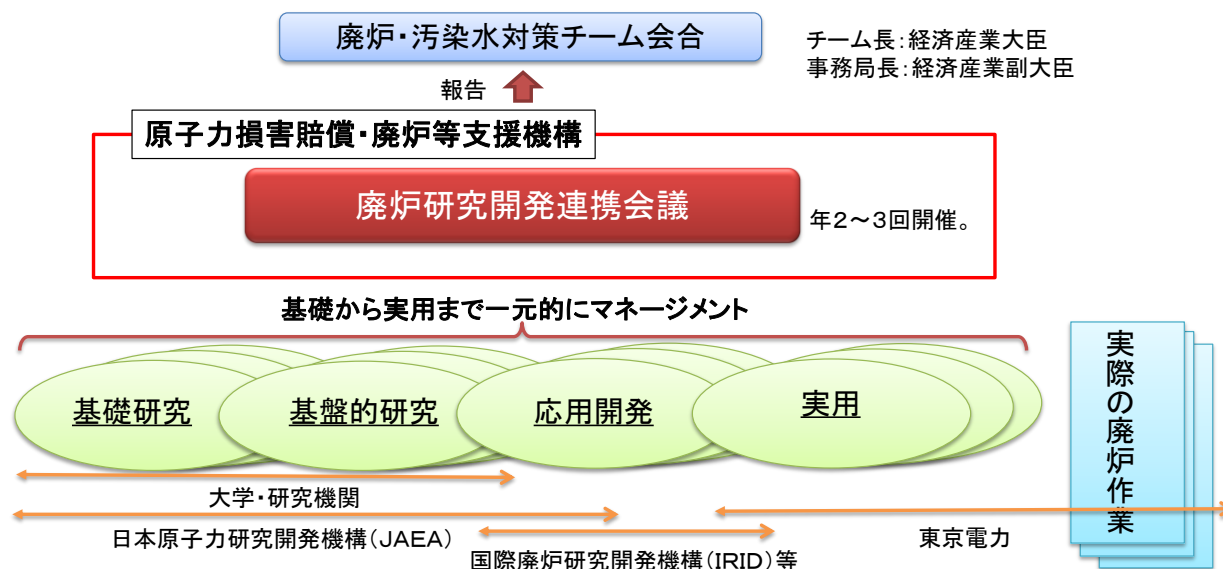
- 技術的難度の高い課題が多い福島第一原子力発電所の廃炉に向けて、様々な実施主体において、多様な内容の研究開発が進められてきている。
- NDFは、研究開発を実効的かつ効率的に推進するため、これらの研究開発を一元的に把握・レビューするとともに、実施主体の特性や期待される成果を踏まえた上で、役割分担のさらなる明確化・調整と、関係機関との密接な連携により、全体の最適化に取り組んでいる。
- 廃炉作業への適用に向けた研究開発のマネジメントが重要である。



6. 研究開発への取組（2）

● 研究開発の連携強化

- 2015年5月21日の廃炉・汚染水対策チーム会合において廃炉研究開発連携会議をNDFに設置することが決定され、廃炉技術の基礎・基盤研究で得られる成果や知見を廃炉作業や実用化開発に活かしていくための取組が強化。



● 研究開発の拠点整備（JAEAによるモックアップ試験施設、放射性物質分析・研究施設及び廃炉国際共同研究センター）

● 人材の育成・確保

7. 今後の進め方

● リスク低減戦略

- 廃炉作業や炉内状況把握の進展に伴う状況の変化を考慮して見直すと共に、廃炉を着実に進展させるために、様々なリスクへの対応を検討。

● 燃料デブリ取り出し

- 2017年度は「号機ごとの燃料デブリ取り出し方針の決定」というマイルストーンの年。
- 重要な技術課題等について継続的な評価・見直しを繰り返すことで戦略のスパイラルアップを図り、2017年夏頃の燃料デブリ取り出し方針の決定に資する。さらに、その後の燃料デブリ取り出し方法の確定や実機の燃料デブリ取り出しなど廃炉作業の着実な推進に向けた戦略検討に繋げていく。

● 廃棄物対策分野

- 2017年度は「処理・処分の基本的考え方の取りまとめ」というマイルストーンの年。
- 廃棄物の特徴に起因する課題の解決に係る方向性を明確にした処理・処分の基本的考え方の骨子を戦略プラン2017に提示することを目指す。

● 研究開発

- 研究開発の実効性向上、関係機関の連携強化、海外機関との協力等を推進。