

新型転換炉ふげん発電所の廃止措置計画の概要



平成18年12月22日

独立行政法人日本原子力研究開発機構
敦賀本部 新型転換炉ふげん発電所

廃止措置計画認可申請の状況

- 平成18年11月7日、原子炉等規制法に基づき、経済産業省に対して廃止措置計画の認可申請を行うとともに、安全協定等に基づき福井県、敦賀市及び美浜町に廃止措置計画連絡書を提出
- 廃止措置計画の認可後は「新型転換炉ふげん発電所」を廃止措置に向けた体制の「原子炉廃止措置研究開発センター」へ移行予定
- 廃止措置の工事は、段階的に着手予定

原子力発電所の廃止措置

廃止措置

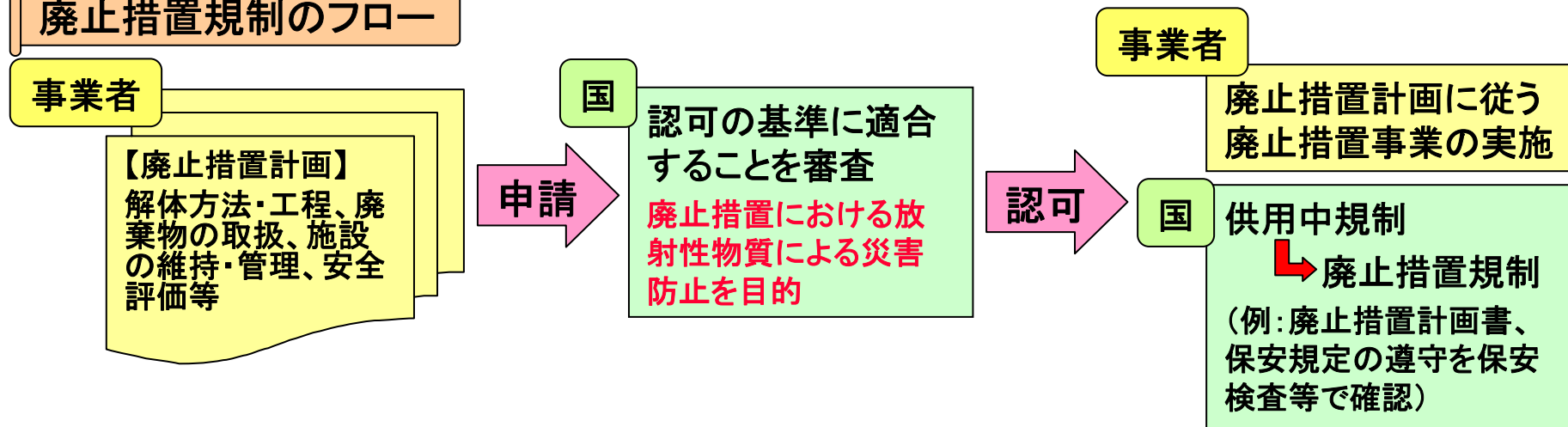
原子炉施設運転終了後の原子炉の廃止に伴う以下の措置をいう

- 原子炉施設の解体
- 保有する核燃料物質の譲渡
- 核燃料物質による汚染の除去
- 核燃料物質による汚染された物の廃棄等

廃止措置計画書

事業者が安全確保の観点から廃止措置の工程、解体の方法、汚染物の処分方法、安全性の評価等を記載し、国の認可を受ける

廃止措置規制のフロー



ふげん発電所の廃止措置の概要

廃止措置の対象施設

- 原子炉本体、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設等の「原子炉設置許可」又は「原子炉設置変更許可」を受けた原子炉並びにその附属施設等
ただし、汚染のないすべての地下の建屋、構造物、基礎は除く

廃止措置の基本方針

- 施設周辺の一般公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを、合理的に達成可能な限り低減するよう、適切な解体撤去方法・手順及び核燃料物質による汚染の除去方法・手順を策定する
- 保安のために必要な原子炉施設を適切に維持管理するとともに、放射線管理及び放射性廃棄物管理は、原子炉運転中と同様に関係法令及び「線量告示」に適合するように行う
- 廃止措置に係る工事等を安全・確実に行うために装置を導入する場合は、装置の機能等に応じて日本工業規格等の規格及び規準に準拠する
- 上記に係る保安のために必要な措置を保安規定で定め、適切な品質保証活動の下に保安活動を行う
- 新型転換炉原型炉施設を利用した国の事業等の実施を含め、関係機関と連携をとりつつ技術協力と技術成果の公開に努めていく

廃止措置工程の進め方

廃止措置は下記の4段階の期間に区分して実施（平成40年度までに廃止措置を完了予定）

① 使用済燃料搬出期間

使用済燃料、重水の搬出を行う。

使用済燃料の保管に係る安全確保のための機能を維持管理し、その機能に影響を与えない範囲で、使用しなくなった放射能レベルの比較的低い施設・設備及び汚染のない施設・設備の解体撤去を行う。

② 原子炉周辺設備解体撤去期間

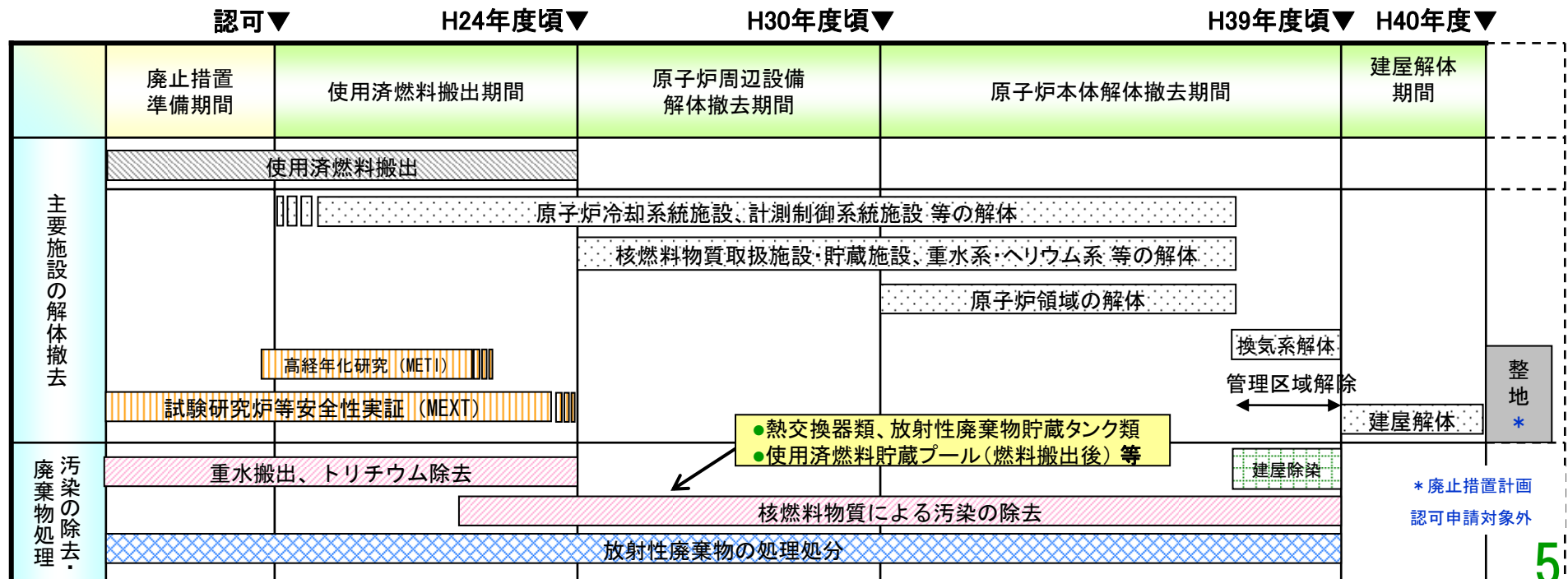
使用済燃料の搬出完了によって使用しなくなった放射能レベルの比較的低い施設・設備及び汚染のない施設・設備等の他、原子炉領域解体撤去に用いる遠隔解体装置等の設置範囲に干渉する設備・機器の解体撤去を行う。

③ 原子炉本体解体撤去期間

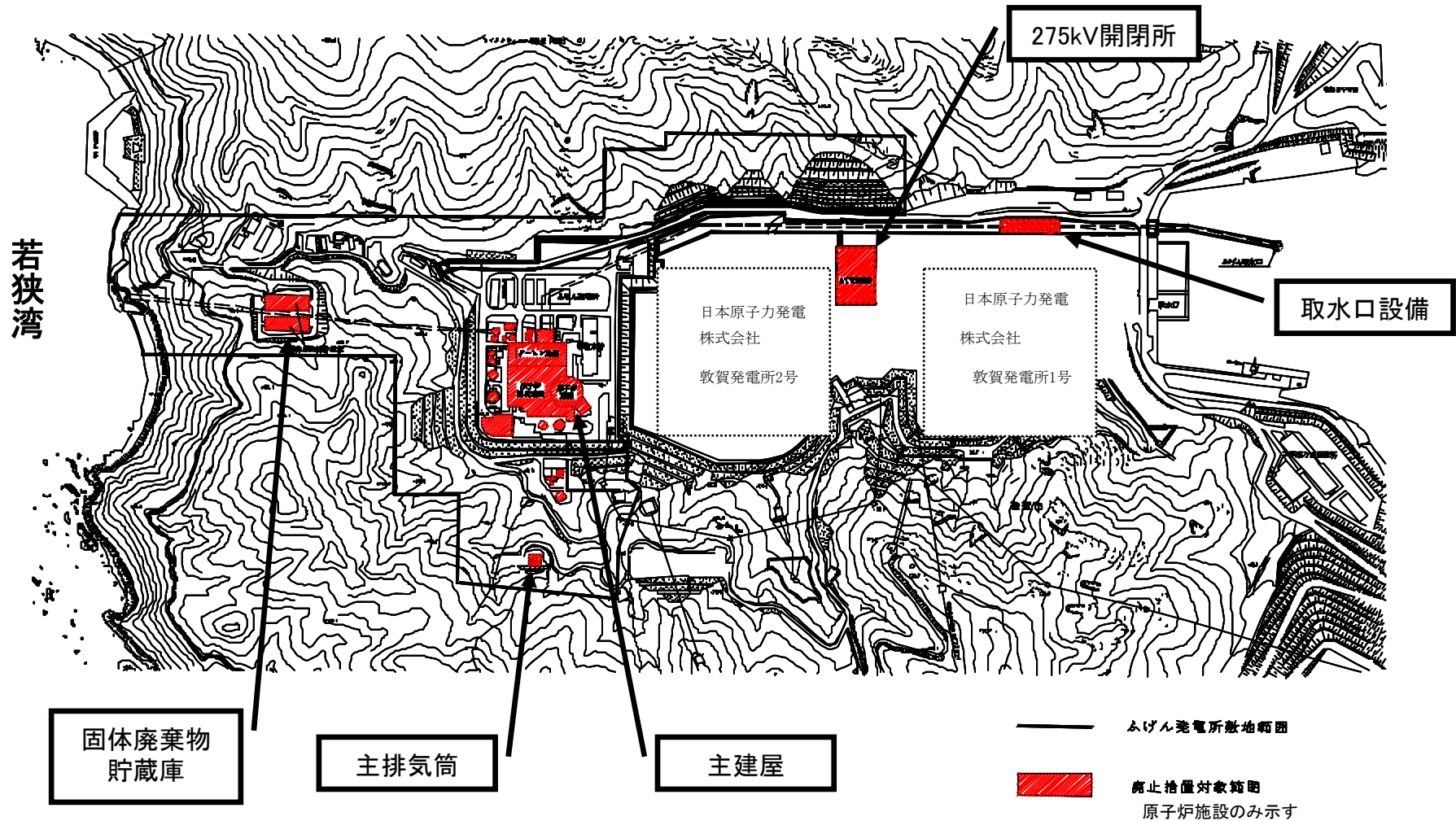
放射能レベルの比較的高い原子炉領域の解体撤去を行う。また、汚染したすべての設備・機器を解体撤去し、建屋及び構造物の汚染除去を行い、すべての管理区域を解除する。

④ 建屋解体期間

建屋等の廃止措置対象施設をすべて解体する。



廃止措置対象施設及び敷地



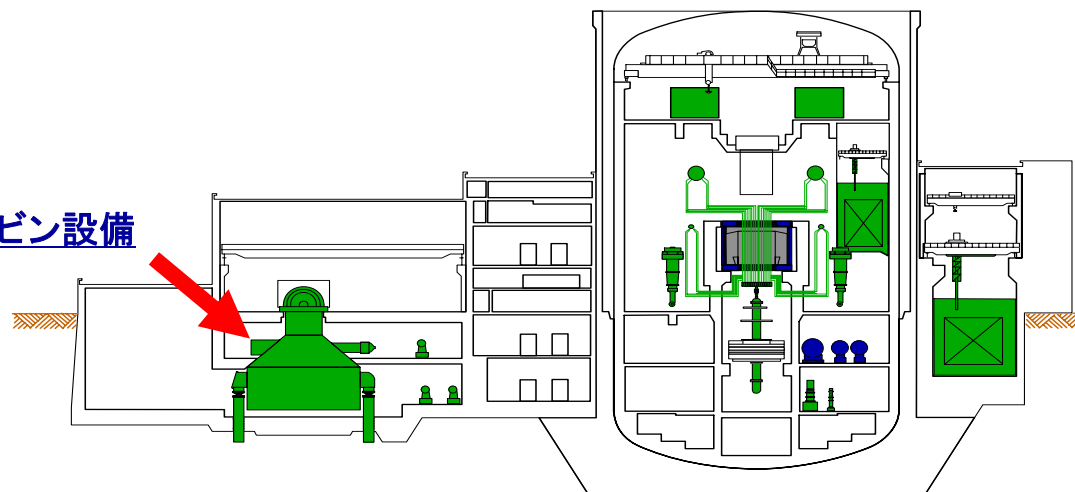
① 使用済燃料搬出期間における主要作業

【廃止措置計画の認可をもって「使用済燃料搬出期間」へ移行】

- 使用済燃料貯蔵プールで貯蔵している使用済燃料をH23年度までの予定で、原子力機構内の再処理技術開発センターへ搬出
- 施設内に保有している重水をカナダの民間会社へ搬出するとともに、系統内の残留重水回収やトリチウム除去を実施
- 使用済燃料の保管に係る安全確保のための機能を維持管理し、その機能に影響を与えない範囲で、使用しなくなった放射能レベルの比較的低い施設・設備及び汚染のない施設・設備を解体撤去に着手
- 国の事業等(高経年化関連技術調査事業、試験研究炉等廃止措置安全性実証等)の分析・調査・試験等に原子炉施設を活用

解体撤去する主な設備例: →

タービン設備



廃止措置開始時点の汚染分布

- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが比較的高いもの(レベル1)
- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが比較的低いもの(レベル2)
- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが極めて低いもの(レベル3)
- : 放射性物質として扱う必要がないもの

タービン建屋

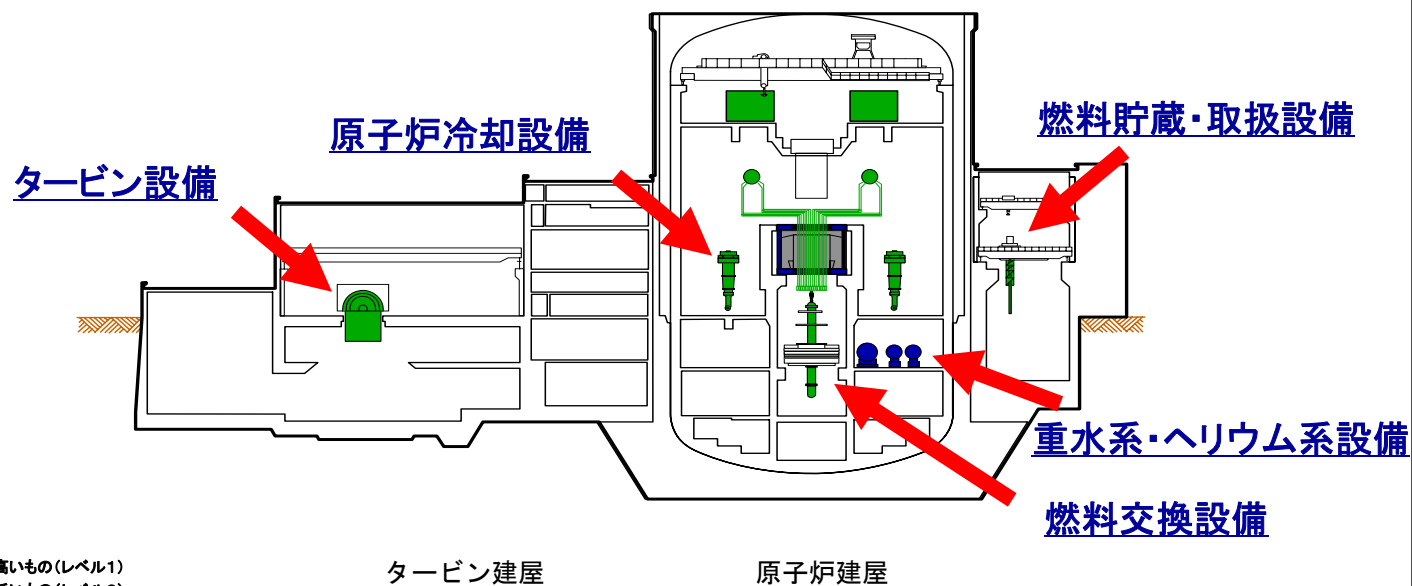
原子炉建屋

② 原子炉周辺設備解体撤去期間における主要作業

【使用済燃料搬出完了をもって「原子炉周辺設備解体撤去期間」へ移行】

- 使用済燃料の搬出完了によって使用しなくなった放射能レベルの比較的低い施設・設備及び汚染のない施設・設備の解体撤去に着手
- 原子炉領域の解体撤去に用いる遠隔解体装置等の設置範囲にある干渉する設備・機器の解体撤去
- 使用済燃料貯蔵プール、熱交換器類、放射性廃棄物貯蔵タンク等の汚染の除去
- 廃棄物の処理に係る装置を導入し、放射性固体廃棄物の処理を実施
(放射性固体廃棄物の廃棄先は、搬出が必要となる時期までに確定)

解体撤去する主な設備例：



廃止措置開始時点の汚染分布

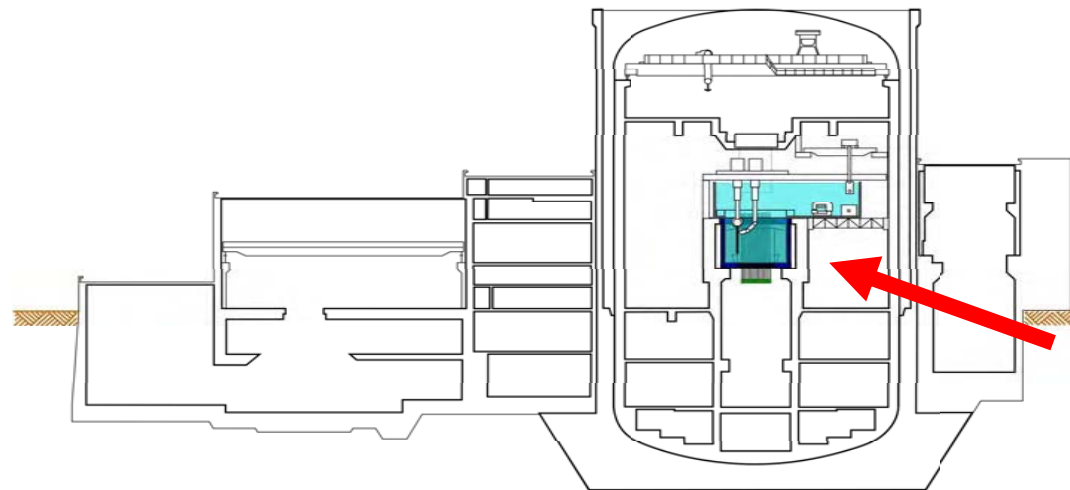
- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが比較的高いもの(レベル1)
- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが比較的低いもの(レベル2)
- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが極めて低いもの(レベル3)
- : 放射性物質として扱う必要がないもの

③ 原子炉本体解体撤去期間における主要作業

【原子炉本体解体装置設置等をもって「原子炉本体解体撤去期間」へ移行】

- 原子炉運転中の定期検査時と同等以下の被ばく線量となる放射能減衰を考慮、かつ、上記①、②の期間に蓄積した廃止措置工事に関するデータ、経験・実績を活かして放射能レベルの比較的高い原子炉領域の解体撤去
- 汚染したすべての設備・機器等を解体撤去
- 廃棄物の処理に係る装置を必要に応じて導入し、放射性固体廃棄物の処理、搬出を継続実施
- 汚染したすべての設備・機器を解体撤去後、建屋及び構造物の汚染の除去を行いすべての管理区域を順次解除

解体撤去する主な設備例： →



原子炉本体領域



使用終了後に解体撤去

廃棄物処理設備

換気設備

放射線管理設備

廃止措置開始時点の汚染分布

- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが比較的高いもの(レベル1)
- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが比較的低いもの(レベル2)
- : 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルが極めて低いもの(レベル3)
- : 放射性物質として扱う必要がないもの

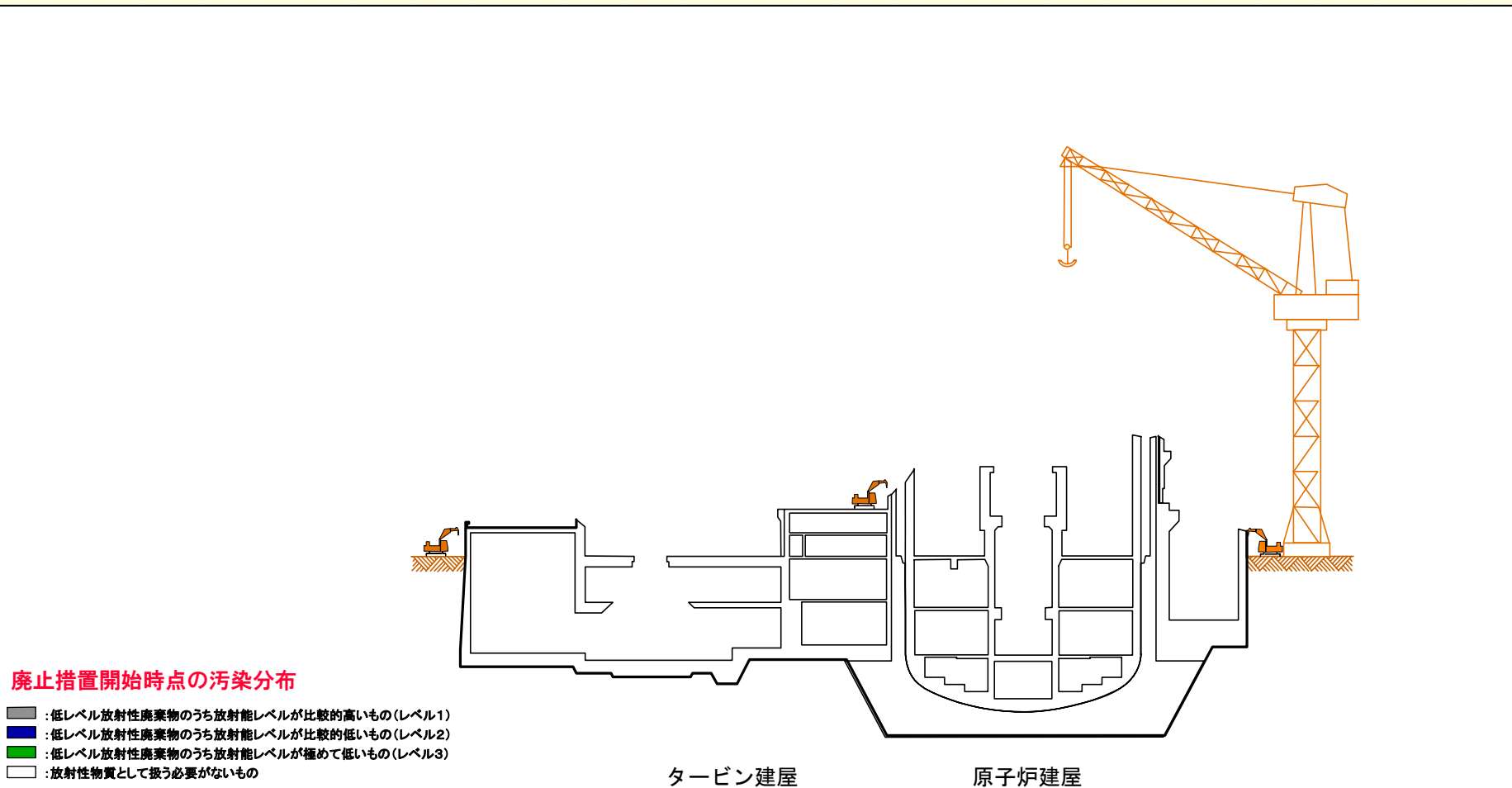
タービン建屋

原子炉建屋

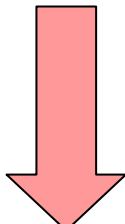
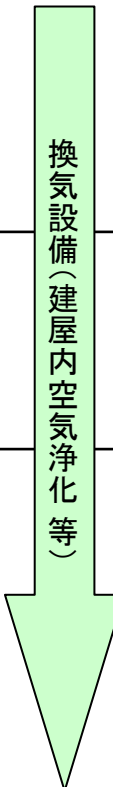
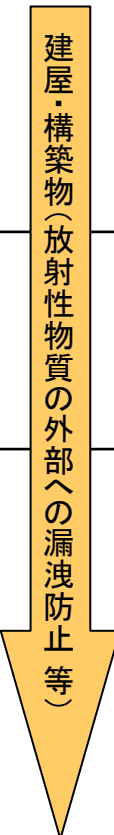
④ 建屋解体期間における主要作業

【管理区域解除をもって「建屋解体期間」へ移行】

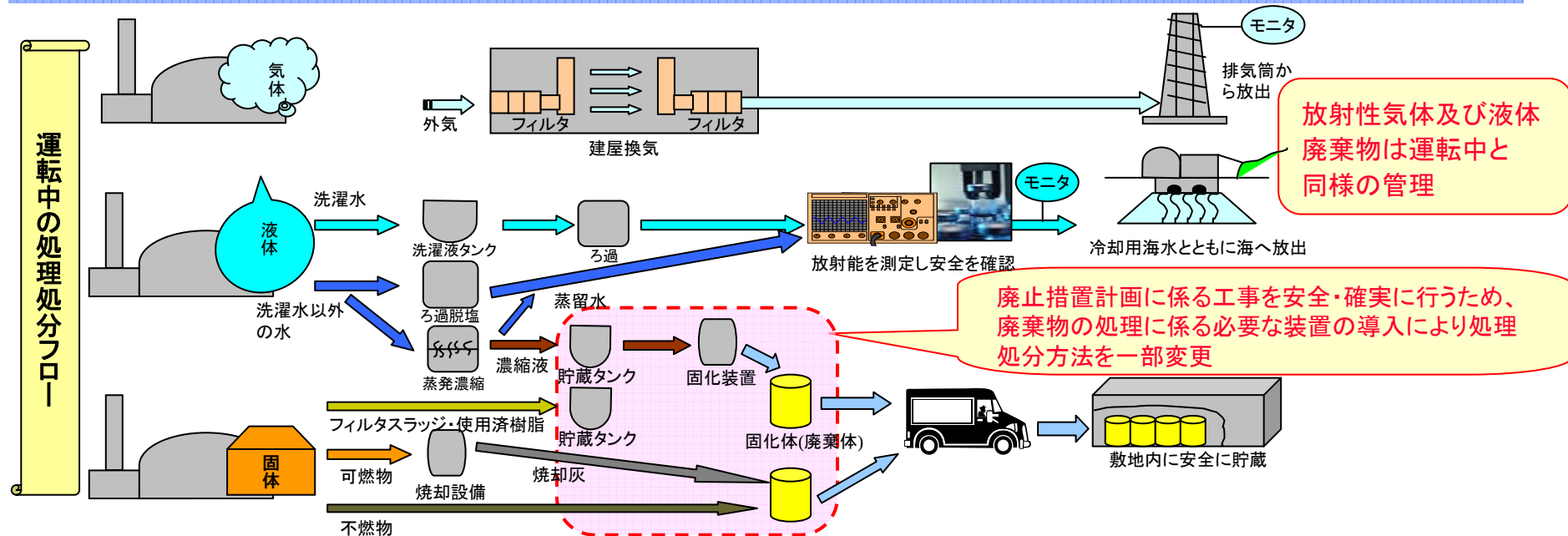
- 管理区域を解除した建屋及び汚染のない建屋も含め、廃止措置対象施設をすべて解体
汚染のない地下の建屋、構造物、基礎の解体については、廃止措置計画対象外



廃止措置期間中の設備の状態

	維持する設備と主な機能	解体撤去する設備
使用済燃料 搬出期間	    	● 使用済燃料の保管に係る安全確保のための機能を維持管理し、その機能に影響を与えない範囲で、使用しなくなった放射能レベルの比較的低い及び汚染のない施設・設備
原子炉周辺 解体撤去期間	燃料貯蔵・取扱設備（燃料貯蔵・浄化等） 廃棄物処理設備（廃棄物放出低減等） 換気設備（建屋内空気浄化等） 放射線管理設備（放射線監視）	● 使用済燃料の搬出完了によって使用しなくなった放射能レベルの比較的低い及び汚染のない施設・設備の解体撤去 等 ● 原子炉領域の解体撤去に用いる遠隔解体装置等の設置範囲に干渉する設備・機器
原子炉本体 解体撤去期間		● 原子炉本体 ● 使用しなくなった設備すべて
建屋解体期間		● 建屋

放射性廃棄物の処理処分方針

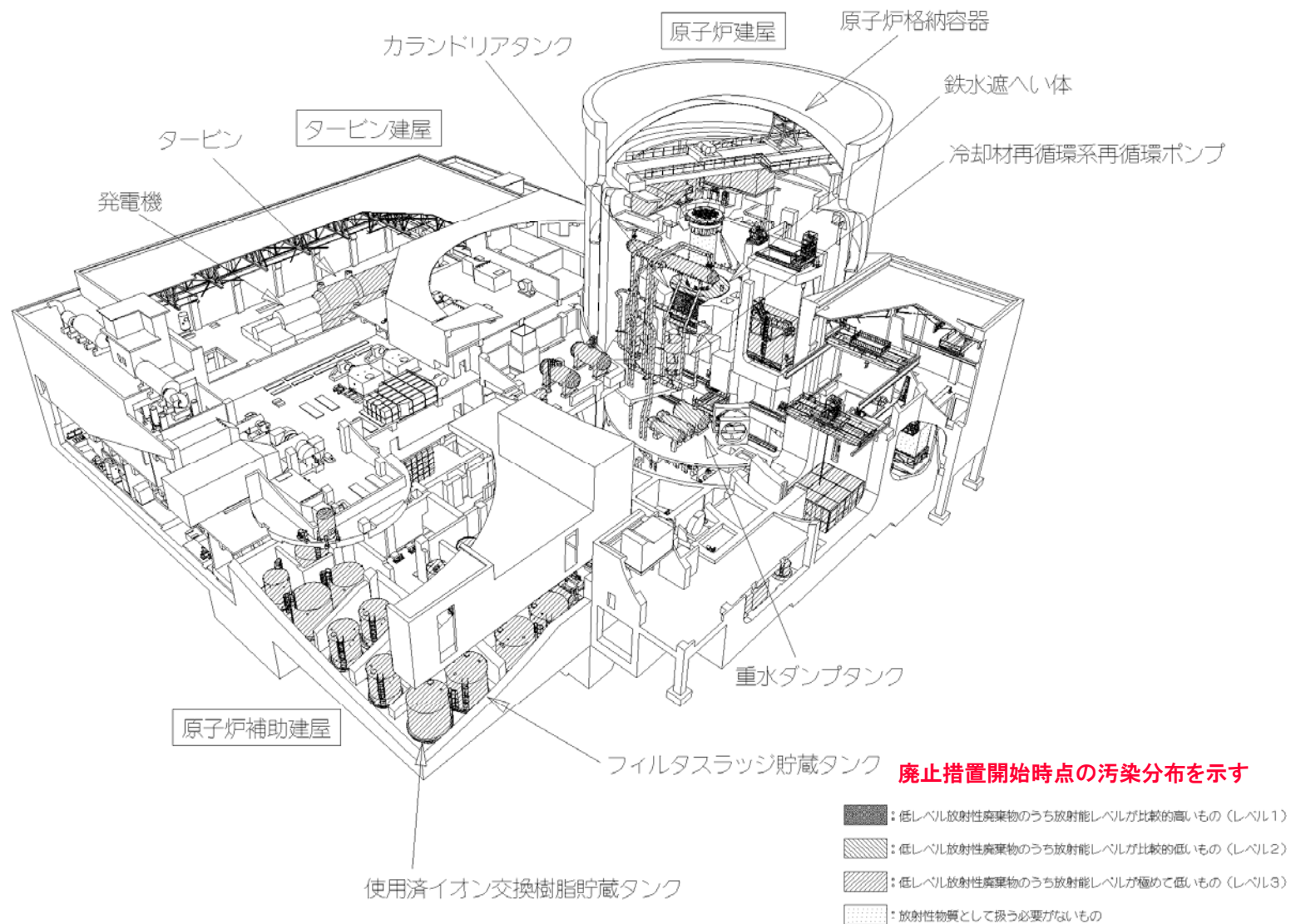


- 解体作業等に伴い発生する気体廃棄物及び液体廃棄物は、既設の廃棄物処理設備において適切に管理して処理
- 必要に応じて汚染拡大防止囲い、局所フィルタ、局所排風機等による汚染拡散防止対策を実施
- 解体撤去工事で発生する放射性廃棄物の貯蔵量が固体廃棄物貯蔵庫の貯蔵容量を超えないように、処理、貯蔵、運搬、廃棄等を実施
- 放射性廃棄物は放射能レベルに応じて適切に区分して管理し、廃止措置の終了までに廃棄事業者の廃棄施設に廃棄
- 放射性廃棄物として扱う必要のないものは、法律の手続き及び確認を経て搬出し、可能な限り再利用するよう努力

今後、具体化する事項

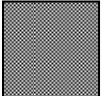
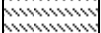
- 放射性廃棄物の廃棄先の明確化
(処分事業については現在検討が行われているところ)
- クリアランスレベル以下の解体撤去物の再利用方法

廃止措置対象施設の推定汚染分布



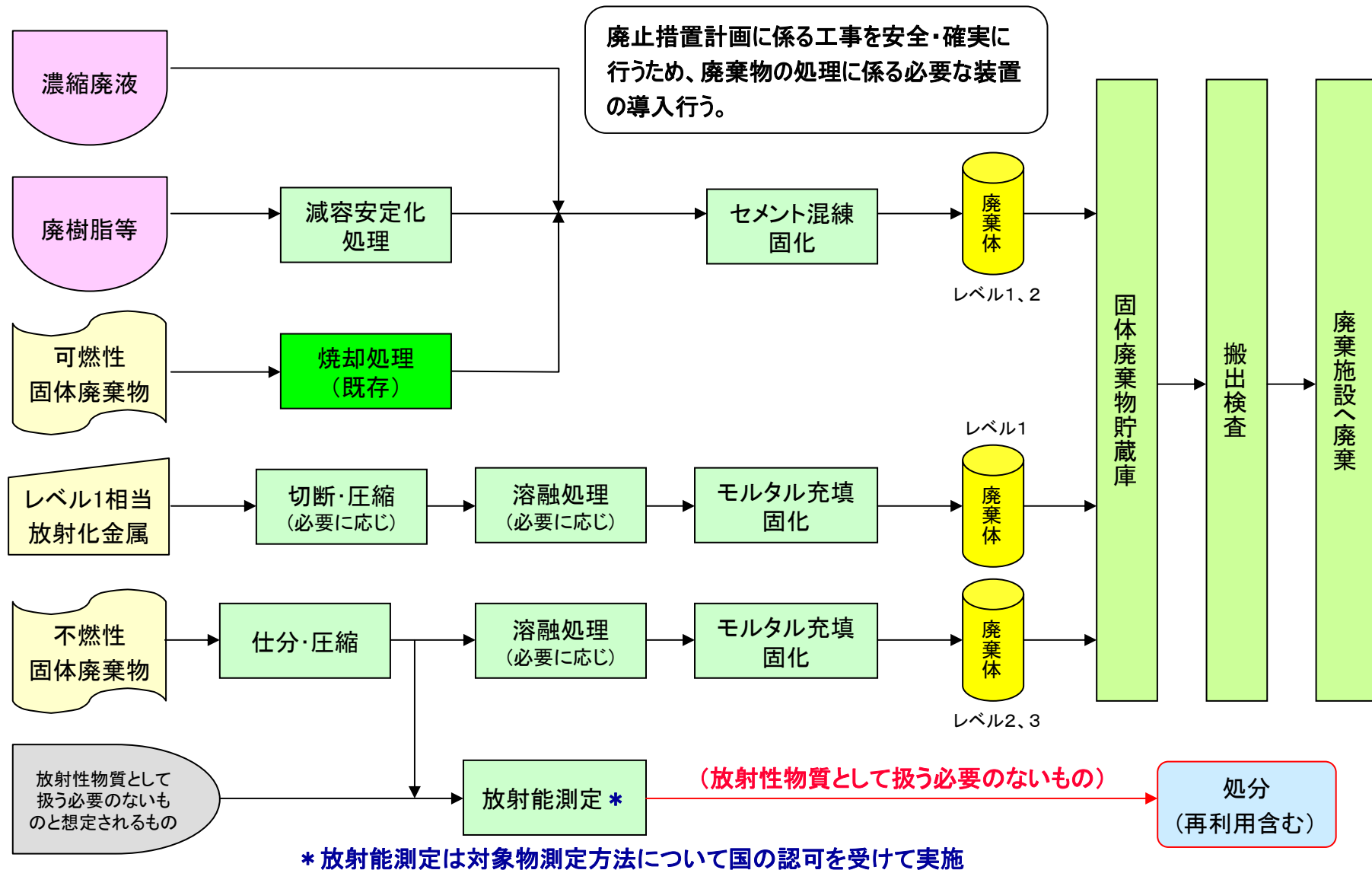
放射性固体廃棄物及び解体廃棄物等の推定発生量

(単位：トン)

放射能レベル区分		汚染分布 図の凡例	既貯蔵量	今後の発生量	合計
低レベル放射 性廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの (レベル1)		180	240	約500
	放射能レベルの比較的低いもの (レベル2)		2,950	1,470	約4,500
	放射能レベルの極めて低いもの (レベル3)		—	45,820	約45,900
放射性物質として扱う必要のないもの			—	510	約600
放射性廃棄物でない廃棄物			—	約141,100	約141,100
汚染のない地下の建屋、構造物、事務所、倉庫等 (廃止措置計画書記載対象外)			—	約170,000	約170,000
合計			約3,200	約359,200	約362,600

- 廃止措置計画記載の既貯蔵量及び今後の推定発生量は、十トン単位で切り上げ、合計値については、百トン単位で切り上げた値である。(端数処理のため合計値が一致しないことがある)
- 表の記載条件は以下のとおり。
 - 既貯蔵量は、平成18年10月末時点の物量を示す。
 - 既貯蔵量及び今後の推定発生量における放射能レベル区分毎の物量は、除染を考慮していないレベル区分で集計したものである。(今後の除染等により各レベルの数量は変わりうる。)

放射性固体廃棄物の処理・処分フロー(案)



文部科学省

RI・研究所等廃棄物作業部会報告書(H18.7.21) 要旨

【RI・研究所等廃棄物処分事業等の実施体制】

- ◆集荷・貯蔵・処理事業は(社)日本アイソトープ協会(RI協会)【RI廃棄物】及び公益性のある事業者【研究所等廃棄物】が実施
- ◆処分事業は、日本原子力研究開発機構(原子力機構)が関係者と協力して推進
- ◆国は発生者によるRI・研究所等廃棄物の円滑な処理・処分等実施の確保に責任

【RI・研究所等廃棄物の処分費用の確保方策】

- ◆平成60年度末までの処分費用の試算
 - 処分する廃棄体数(200ℓドラム缶換算)ピット処分25.9万本トレンチ処分36万本)
 - 処分総費用額:約2300億円(ピット処分70万円/本、トレンチ処分13万円/本)
- ◆発生者が処分費用を負担するが、発生者の費用負担が確実に行われ、処分事業が円滑に行われるように国として対応
- ◆作業部会で示された方針を踏まえ国において資金確保制度(積立制度)の具体策を検討

【RI・研究所等廃棄物処分にに関する国民の理解促進及び立地地域との強制方策】

- ◆国民の理解・促進:透明性の向上、公聴・広報の充実、学習機会の整備充実という観点から実施
- ◆共生方策:処分事業者が関係者の協力を得て実施し、国も処分事業者の共生方策と連携して共生方策を実施

【RI・研究所等廃棄物に関する安全規制】

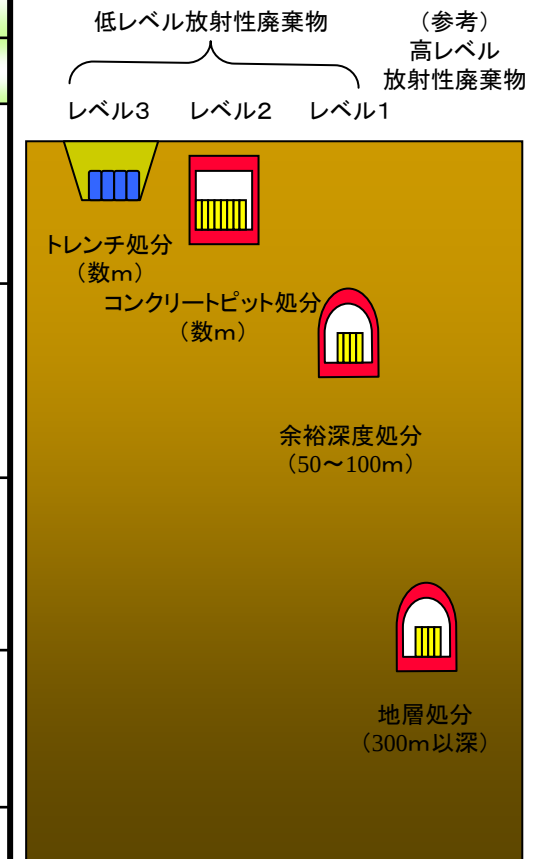
- ◆処分事業に必要な安全規制の基準の整備
- ◆原子炉等規制法(研究所等廃棄物)と放射線障害防止法(RI廃棄物)の二重規制の問題等
- ◆事象者において安全な廃棄物の管理・確認のための技術面を含む検討を実施

【RI・研究所等廃棄物に関する研究開発】

- ◆処理処分費用の低減化に関する研究、合理的な廃棄体の確認技術等の開発を実施
- ◆原子力機構とRI協会が連携して研究開発し、国は研究開発推進のための調整役

廃棄物処分運用状況及び制度化

放射能レベル区分		処分方法	法令整備状況、運用状況	
			RI・研究所等廃棄物	実用炉(参考)
低レベル 放射性廃 棄物	放射能レベルの 比較的高いもの (レベル1)	余裕深度処分	今後整備	処分地調査中
	放射能レベルの 比較的低いもの (レベル2)	ピット処分 (コンクリートピット 処分)	法令については今後整備 (RI・研究所等廃棄物作業部 会報告(H18.7.21)における 検討範囲) (レベル3:JPDRの実績あり)	日本原燃(株) 低レベル放射性 廃棄物埋設セン ターで処分中
	放射能レベルの 極めて低いもの (レベル3)	トレンチ処分		法令整備済※
放射性物質として扱う 必要のないもの (クリアランスレベル以下の廃棄物)		再利用又は 産業廃棄物	原子炉施設の法令整備済 (RI施設については今後整備)	法令整備済 (GCR:測定判断 方法の認可済)
放射性廃棄物でない廃棄物			—	—



※コンクリートについて済、金属については今後技術基準整備

平常時における被ばく評価(1)

被ばく線量評価方法

- 廃止措置期間中に実施する作業ごとに、発生する放射性物質を整理し、放射性物質ごとに年間放出量を求めて被ばく線量を評価
- 被ばく評価に用いる放射エネルギーは、現時点(原子炉運転停止後3年)の値を使用
- 想定されるすべての被ばく経路(放射性雲及び地表沈着からの外部被ばく、呼吸摂取及び葉菜摂取による内部被ばく)を合算して保守的に評価
- すべての解体作業が1年間で行われると仮定して被ばく線量を保守的に評価

合理的に達成可能な限り低いことを確認

評価対象項目

	使用済燃料搬出期間	原子炉周辺設備 解体撤去期間	原子炉本体解体撤去期間	建屋解体 期間
気体 廃棄物	重水取扱作業による トリチウム放出		原子炉本体の水中解体作業による放射性物質 （気中へ移行するもの）の放出	
	汚染機器の解体作業及び放射性固体廃棄物の処理作業による放射性物質の放出			
		廃樹脂の減容安定化処理作業等による炭素－14の放出		
液体 廃棄物	洗濯廃液、ドレン排水等の放射性物質（トリチウム及びトリチウム以外のもの）の放出			
			原子炉本体の水中解体作業による放射性物質の放出	
固体 廃棄物	固体廃棄物貯蔵庫からの直接線量及びスカイシャイン線量			

平常時における被ばく評価(2)

線量評価結果

種 別	線 量		判断基準
	廃止措置中	原子炉運転中	
気体廃棄物による被ばく線量	$0.7 \mu \text{ Sv}$	$5.3 \mu \text{ Sv}$	法令に定める線量限度: 1 mSv 原子力安全委員会指針に記載する 線量目標値: $50 \mu \text{ Sv}$
液体廃棄物による被ばく線量	$6.7 \mu \text{ Sv}$	$27 \mu \text{ Sv}$	
気体廃棄物液体廃棄物による被ばく線量の合計	$7.4 \mu \text{ Sv}$	$33.3 \mu \text{ Sv}$	
直接線量及びスカイシャイン線量	$0.07 \mu \text{ Gy}$	$0.8 \mu \text{ Gy}$	原子力安全委員会専門部会報告書 に記載する基準値: $50 \mu \text{ Gy}$

事故時における被ばく評価

放射性物質の種類（希ガス、粒子状物質、トリチウム）毎に最大の放出となる事故を想定

周辺公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないことを確認

放射性物質の種類	想定事象	対象期間	線量	判断基準
希ガス	使用済燃料プール内において使用済燃料1体を落下又は周辺機器に衝突させ破損する事故	●使用済燃料搬出期間	3.2×10^{-5} mSv	原子力安全委員会指針に記載する基準値 : 5 mSv
トリチウム	重水抜き出し作業中の重水漏えい事故	●使用済燃料搬出期間	6.1×10^{-5} mSv	
粒子状物質	原子炉本体の設備・機器の水中解体時における汚染拡大防止囲いの排気用フィルタ破損事故	●原子炉周辺設備解体撤去期間 ●原子炉本体解体撤去期間	3.6×10^{-4} mSv	

（参考）原子炉設置変更許可申請書に記載の「冷却材喪失事故（重大事故）」時の被ばく線量： 4.1×10^{-1} (mSv)

廃止措置にあたって

- 安全を最優先に廃止措置を実施するため最適な工事方法を検討
- 施設周辺の一般公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを、合理的に達成可能な限り低減
- 新規に処理装置を導入し、廃棄物の処理・処分を適切に実施