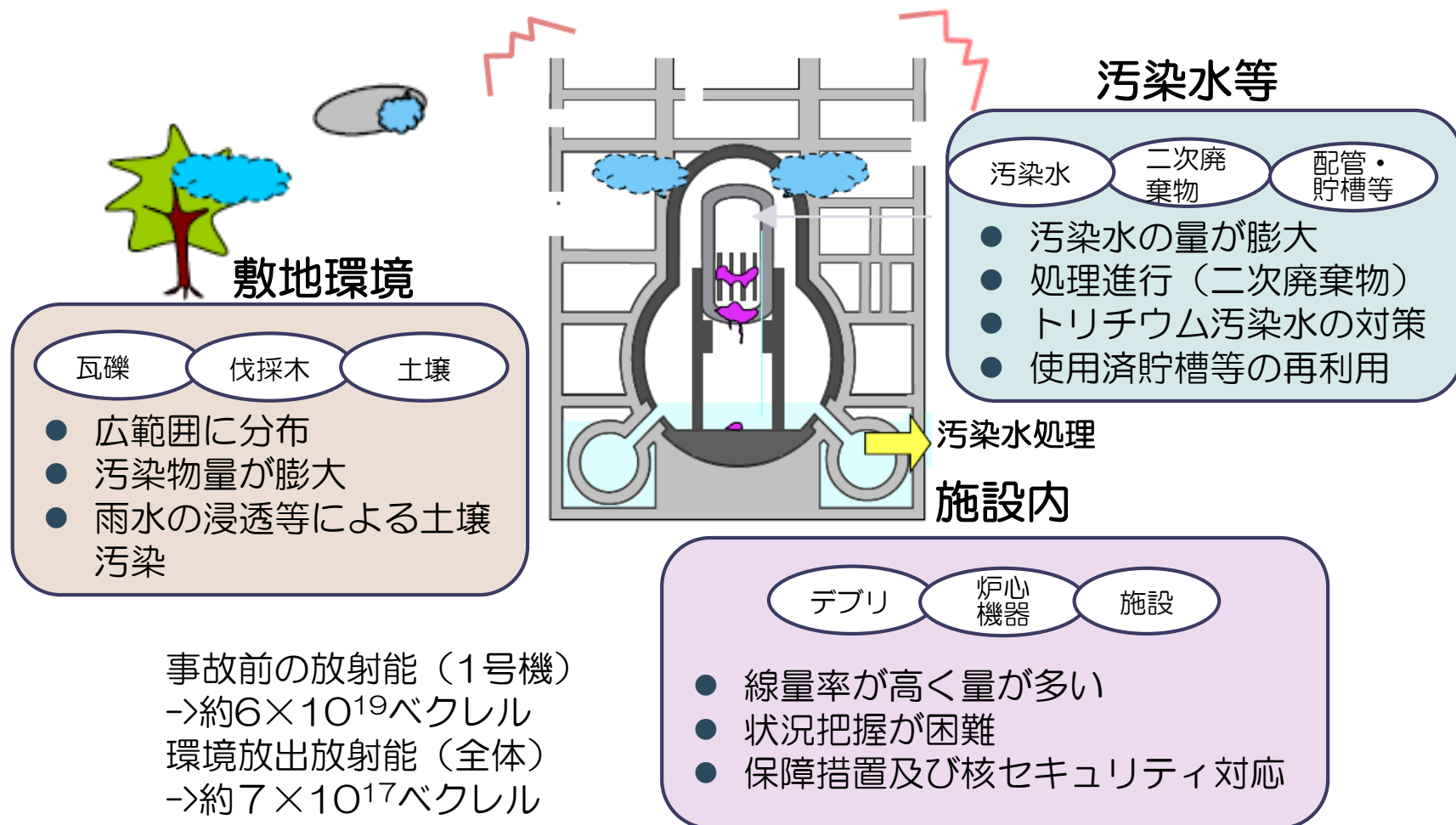


日本原子力学会 シンポジウム
東電福島第一原子力発電所の廃炉について-廃炉の状況と課題、その対応策 -
2017年3月11日

サイトの中の廃棄物はどうするか -廃止措置の終点に向けて-

柳原敏
福井大学

事故による施設・環境の放射能汚染



出典

日本原子力学会「福島第一原子力発電所事故により発生する放射性廃棄物の処理・処分」特別委員会、JAEA-Data/Code201-018, Shunsuke Uchida, et. al., Evaluation of Accumulated Fission Products in the Contaminated Water at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, NUCLEAR TECHNOLOGY VOL.188 DEC. 2014, 等

国際機関による事故炉の検証（例）

OECD/NEA

- ウクライナに存在する放射性廃棄物の90%がチェルノブイリ-4に起因
- 事故対応で緊急的にトレンチ保管された放射性廃棄物は、再度取り出して、特性評価、処理、処分が必要

IAEA

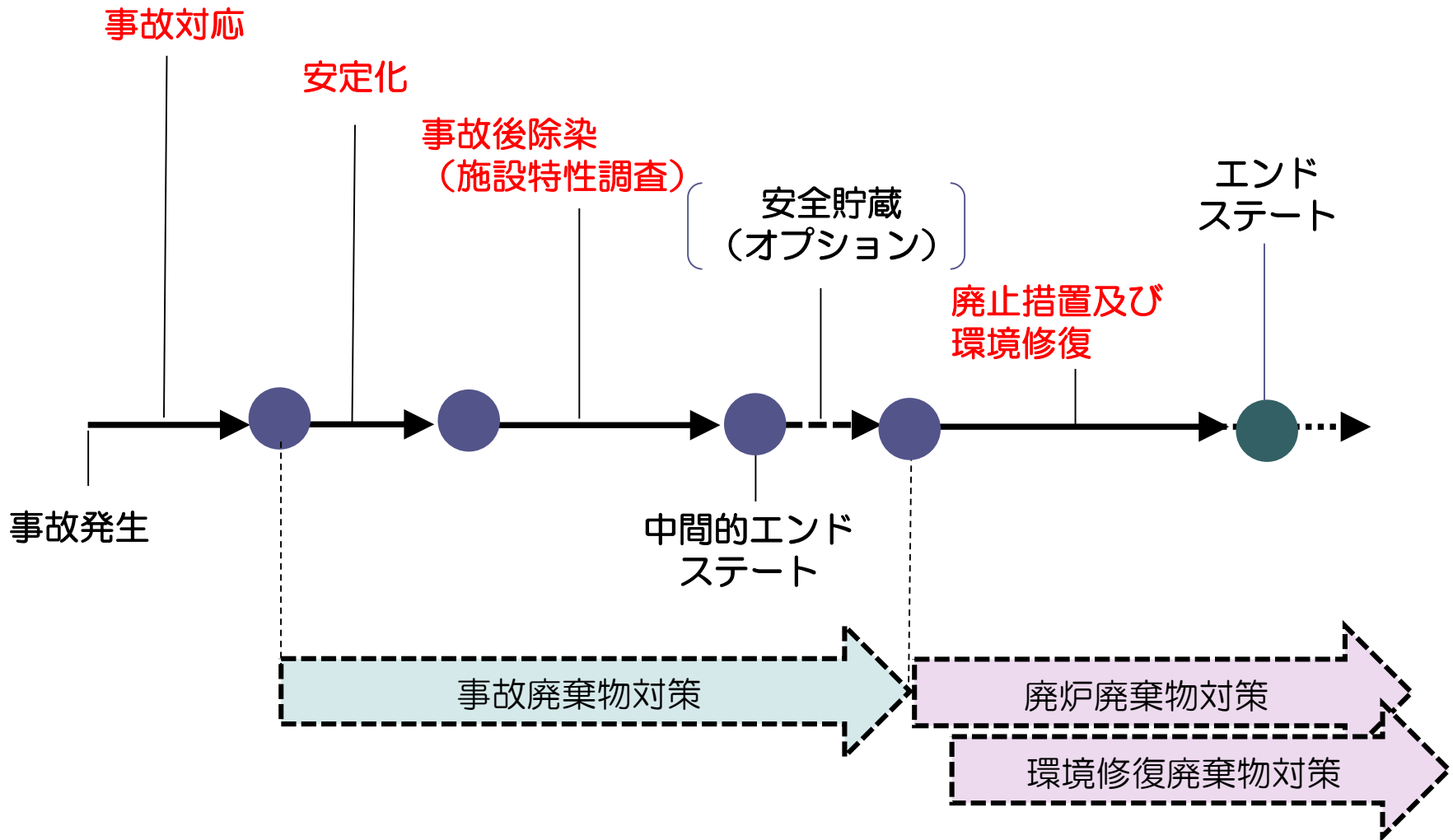
- 廃止措置の終点（エンドステート）について検討し、国や地域の復興計画と統合することが重要
- 廃止措置に係る計画の検討では、様々なエンドステートの選択肢を設定し、廃止措置戦略の優劣を検討すべき

OECD/NEA: Management of Radioactive Waste after a Nuclear Power Plant Accident, NEA No. 7305, 2016

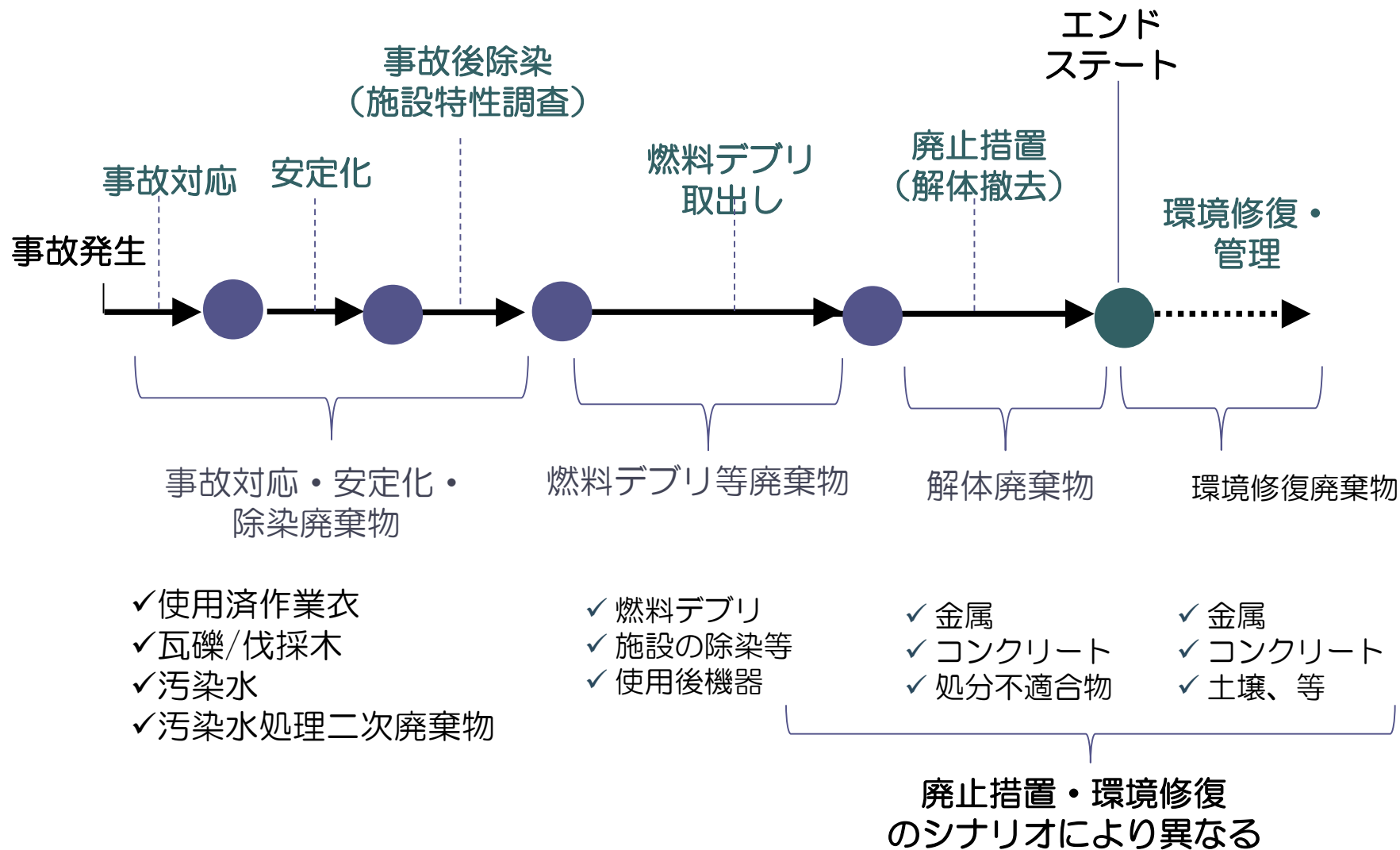
IAEA: Decommissioning and Remediation after a Nuclear Accident , International Experts Meeting, 28

January–1 February 2013, Vienna, Austria

事故から廃炉に至る工程 (IAEA報告書より)



福島第一原発廃炉の中長期を見据えた 廃棄物管理シナリオの検討



汚染水貯蔵タンクの数と重量

2016年12月までのデータ

1-4号機の汚染水貯蔵タンク

- 貯蔵容積 : 1,010,875 m³ (902基)
- タンク重量 : 62,658 トン

5,6号機汚染水貯蔵タンク

- 貯蔵容量 : 17,643 m³ (49基)
- タンク重量 : 1255 トン

タンク重量 (1000m³)

- ✓ フランジ型 : 77.3トン
- ✓ 溶接型 : 59.1トン

課題

- 汚染水処理はどうするのか。
- 燃料デブリ貯蔵施設の建設に支障はないか。
- 使用済みタンクは再利用できないか (クリアランス/限定再利用)。

事故対応・安定化・除染で発生した放射性廃棄物

2016年12月までのデータ

番号	分類	廃棄物	m ³	備考
1	屋外集積	・フランジタンク解体片 ・焼却可燃物	135400	0.1mSv/h以下
2	シート養生	瓦礫(?)	32400	0.1~1mSv/h
3	覆土式一時保管施設 仮設保管設備、容器	瓦礫等	20300	1~30mSv/h 覆土式施設：12000m ³
4	固体廃棄物貯蔵庫	瓦礫等	7700	1~3号機建屋の高線量瓦礫類等
5	屋外集積（幹・根・枝・葉）	伐採木	69300	工事で発生したものを随時受け入れ
6	一時保管槽（枝・葉）	伐採木	19600	—
7	屋外集積	保護衣	69100	保護衣等焼却量：882t（2016/11） 焼却灰のドラム缶数：112本
合計			353800	

参考）六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター

- 1号及び2号埋設施設の容量： 8万m³（200ℓドラム缶40万本相当）
- 最終的には60万m³（ドラム缶300万）

放射性廃棄物の保管状態



施設解体で発生する放射性廃棄物（粗い推定）

施設を解体撤去した場合の発生放射性廃棄物量

号基	出力 (MWe)	放射性廃棄物 (トン)	備考
1	460	146,670	施設全てが放射性と仮定
2	784	237,830	同上
3	784	237,830	同上
4	784	237,830	同上
5	784	7,650	通常炉と同じ
6	1100	20,000	通常炉と同じ
合計		887,810	

廃棄物分類	廃棄物量の推定値 (トン)		
	500MW級	800MW級	110MW級
L1	50	70	80
L2	760	830	850
L3	5,530	6,750	11,810
クリアランス	140,330	230,180	523,910
合計	146,670	237,830	536,650

独立行政法人 原子力安全基盤機構平成20年度廃止措置に関する調査報告書【別冊】廃止措置ハンドブック、平成21年11月

課題

- これだけの放射性廃棄物を処分する場所を確保することは可能か。
- サイト内に一時貯蔵施設を作ることの合理性はあるのか

課題と対策

事故対応・安定化・除染で発生した放射性廃棄物

- 減容処理(焼却等)が進行
- 汚染水貯蔵タンクは放射性廃棄物になる可能性
- クリアランス・限定再利用の可能性の検討が必要

燃料デブリ取出し等廃棄物

- 燃料デブリの処理・貯蔵方法等の検討が必要
- 燃料デブリ取出しに伴って発生する廃棄物の評価と減容方法の検討が必要

解体（廃止措置）廃棄物

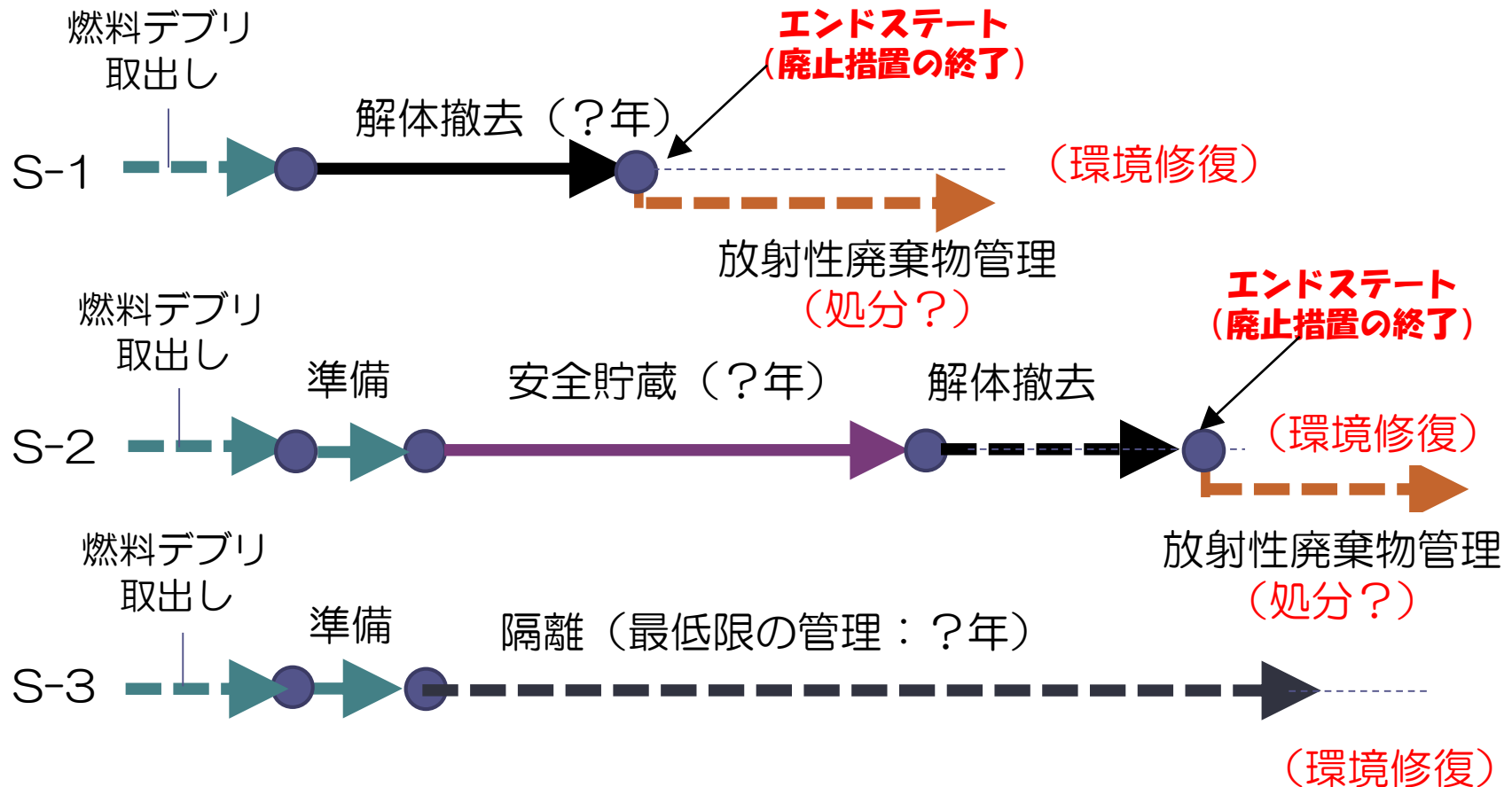
- 廃止措置シナリオによっては大量の放射性廃棄物が発生する可能性
- エンドステートを見据えたシナリオの評価が必要

環境修復で発生する廃棄物（サイト内）

- どこまで除染するか等の検討が必要
- 長期的なサイト管理、放射性廃棄物管理に係る検討が必要

廃棄物の行先をどうするのか -様々な選択肢-

どこまで除染・撤去するのか？



今後の取組み

過去の事例に学ぶ（報告書のレビュー）

- OECD/NEA報告書：事故後の放射性廃棄物管理
- IAEA報告書：事故炉の廃止措置と環境修復
- その他（米国の検討）

過去の教訓を整理して廃棄物対策に反映

- エンドステートをどうするのか
- 廃止措置シナリオを廃棄物対策の観点から検討する必要はないのか

福島第一の経験を整理（知識マネジメント）

- これまでに発生した廃棄物の分類とその対処方法のレビュー