

原子力施設廃止措置等作業部会の間接まとめを踏まえた 原子力機構の取組状況

令和元年12月4日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
バックエンド統括本部

●バックエンドロードマップ委員会の設置

廃止措置等作業部会の中間まとめの提言等の検討を行うため、
原子力機構の理事、外部有識者をむかえた「バックエンドロードマップ委員会」を設置。

▶副理事長(議長)、外部有識者(廃止措置技術、財務会計専門家等)、機構理事(各拠点施設担当)、主要拠点所長など 計15名

●設置目的

委員会は機構における

- ・廃止措置(準備を含む)及び廃棄物の処理・処分に係る長期ロードマップ(バックエンドロードマップ)の作成
- ・廃止措置に係るマネジメントの最適化に係る検討等

を行うことを目的とする (平成30年5月10日付:バックエンドロードマップ委員会設置の達の記載より抜粋)

<委員会の開催実績>

第1回	平成30年6月22日
第2回	平成30年8月1日
第3回	平成30年11月19日
第4回	平成31年3月14日
第5回	令和元年7月19日
第6回	令和元年11月11日

●主な成果

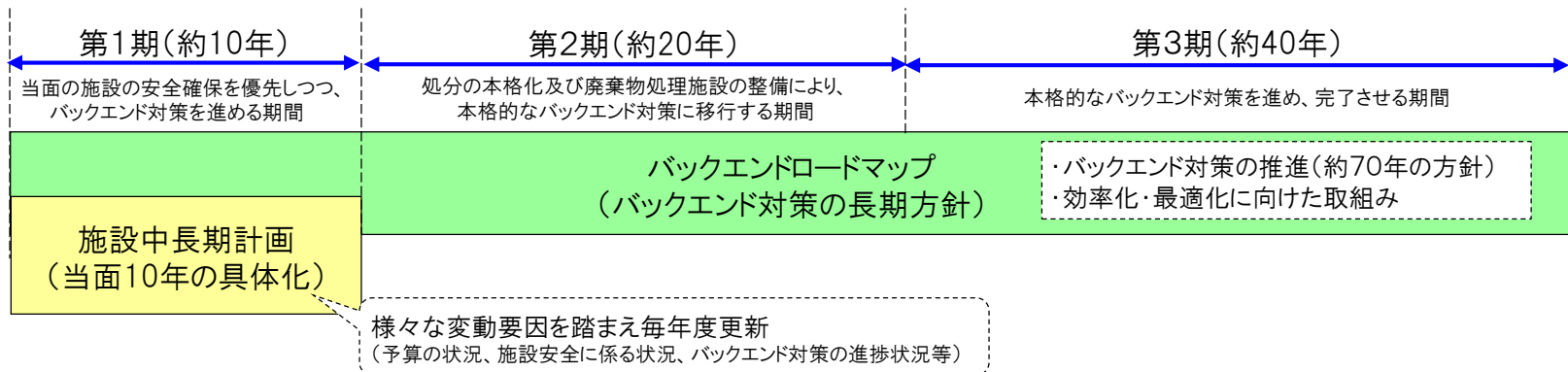
バックエンドロードマップの策定・公表

平成30年8月31日 バックエンドロードマップ案の公表

平成30年12月26日 バックエンドロードマップの公表

▶施設中長期計画との関係

- ・バックエンドロードマップの当面(第1期)の活動を「施設中長期計画」において具体化
- ・施設の「バックエンド対策」だけでなく「施設の安全確保」、「施設の集約化・重点化」を統合的に計画



(令和元年12月4日現在)

中間まとめの提言	提言についての対応
①事業管理・マネジメント全般	
<短期的視点>	
[A] 研究開発とは分離した目標管理	[現状の確認] 中長期目標、中長期計画、年度計画における目標設定の他、施設中長期計画での年度展開と進捗の確認を実施。また、廃止措置の予算上の扱い、機構法上の扱いを整理。
[B] 原子力機構内における研究開発部門と廃止措置部門の段階的分離	[現状の確認] 機構全体のバックエンド対策の検討を行う部署の変遷。また、バックエンド統括本部の位置づけ、部門組織との関係を整理。
[C] 複数年契約の試行的導入等の外注先企業との契約方法の見直し	[検討中] 複数年契約を試行し、費用の削減効果、実務上の課題などについて洗い出し。今後は、適用事例を増やすことで積算の経験を蓄積。廃止措置業務の分担の在り方については検討を継続。
<中長期的視点>	
[D] 現行の中長期計画期間を超える長期の目標設定、事業管理の枠組みの整備	[対応済] 施設中長期計画に加え、バックエンドロードマップの策定、公表(平成30年12月26日)
[E] 廃止措置等で発生する放射性廃棄物の処理、管理、処分の方針の検討	[検討中] ▶ 議題1「原子力機構における廃棄物処理の加速に向けた検討状況」
[F] 廃止措置等に携わる人材確保策の実施	[検討中] 「廃止措置に求められる人材像」、「廃止措置マインド」の考え方について整理 ▶ これらの整理について御意見を伺いたい。
[G] 複数年契約の試行的取組を踏まえた、インセンティブ契約の方針の検討	[検討中] 国内、国外におけるインセンティブ補助方式の契約事例について調査*し、課題を抽出。
②財務管理の観点	
<短期的視点>	
[H] PFI契約の実施可能性の検討	[次回報告]
[I] 将来費用見積りの計上の検討等	[次回報告]
<中長期的視点>	
[J] 廃止措置等費用の確実な確保のための方策の検討	[次回報告]
[K] 柔軟なファイナンス、予算の弾力性確保の方針の検討	[次回報告]

※外注調査

▶ 今回は、上記項目のうち「①事業管理・マネジメント全般」の項目[A]～[G]について説明

<現状/課題>

- 現行の原子力機構の業務の中で、廃止措置等は研究開発業務の附帯業務とされ、研究開発関連業務と一体的に実施されている。

<今後の施策の方向性>

- 廃止措置業務は、既存技術の組合せによる工程の立案とその実施を中心とした業務であり、研究開発業務とは基本的な性格が異なる。
- 各工程における周辺環境の安全及び労働安全、合理的な費用管理等を重視しつつ、各工程の期限までの着実な実施を図るべきものである。
- これは、国際的にも基本とされる廃止措置等の考え方であり、原子力機構の施設の廃止措置等についても、かかる考え方を基本として廃止措置等がなされるべきである。
- 廃止措置等業務は、他の業務から独立した業務・事業目的を設定し、研究開発業務等とは異なる手法で業務に即した管理を行い、着実な実施を図る必要がある。

①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[A] 研究開発とは分離した目標管理の検討(その2)

●原子力機構の目標

独立行政法人通則法に基づき中長期目標※1、中長期計画※2、年度計画※3において、法人としての達成すべき目標を定めている。

●中長期目標、中長期計画での廃止措置の記載

➤法人の役割としての記載

「原子力施設の廃止措置等に係る技術開発及び敦賀地区原子力施設の廃止措置実証のための活動等」についても、原子力事業者の責務として履行すべき義務とされている。

➤廃止措置に関連する記載

中長期目標に以下のように記載。

6.(1)・東海再処理施設

一部施設の使用の取りやめ、廃止措置計画の明確化、等

7. ・もんじゅ

「もんじゅの取り扱いに関する政府方針」に基づいた安全かつ着実な廃止措置の実施への対応、廃止措置を進めるうえで必要となる技術開発を進める、等

・ふげん

ふげんの原子炉周辺機器等の解体撤去を進めるとともに、使用済燃料の搬出に向けて、必要な取組を計画的に進める。

6.(4)・(上記以外)

原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責務を果たすため、原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発を進める。

●中長期目標の記載項目

- I. 政策体系における法人の位置付け及び役割
- II. 中長期目標の期間
- III. 安全を最優先とした業務運営に関する事項
 1. 安全確保に関する事項
 2. 核セキュリティ等に関する事項
- IV. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項
 1. 東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発
 2. 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究
 3. 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動
 4. 原子力の基礎基盤研究と人材育成
 5. 高速炉・新型炉の研究開発
 6. 核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等
 - (1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発
 - (2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発
 - (3) 高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発
 - (4) 原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発
 7. 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動
 8. 産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動
- V. 業務運営の効率化に関する事項
- VI. 財務内容の改善に関する事項
- VII. その他業務運営に関する重要事項

●廃止措置等について年度計画に記載のある施設

- [核燃料サイクル工学研究所]
 - B棟、Pu-2、J棟、Pu-2、廃棄物貯蔵施設、廃水処理室、Pu-3
- [原子力科学研究所]
 - ホットラボ、液体処理場、再処理特別研究棟、TRACY、圧縮処理建屋、保障措置技術開発試験施設、ウラン濃縮研究棟
- [大洗研究所]
 - DCA、JMTR、NUSE、Na分析室、燃料研究棟、AGF、MMF、MMF-2、旧廃棄物処理建屋
- [人形峠環境技術開発センター]
 - 濃縮工学施設、製錬転換施設

※1 独立行政法人通則法第35条の4に定める中長期目標。➤「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が達成すべき業務運営に関する目標」（→主務大臣の指示）

※2 独立行政法人通則法第35条の5に定める中長期計画。➤「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の中長期目標を達成するための計画」（→主務大臣の認可）

※3 独立行政法人通則法第31条に定める年度計画。➤「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の平成31年度の業務運営に関する計画」（→主務大臣への届出）

①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

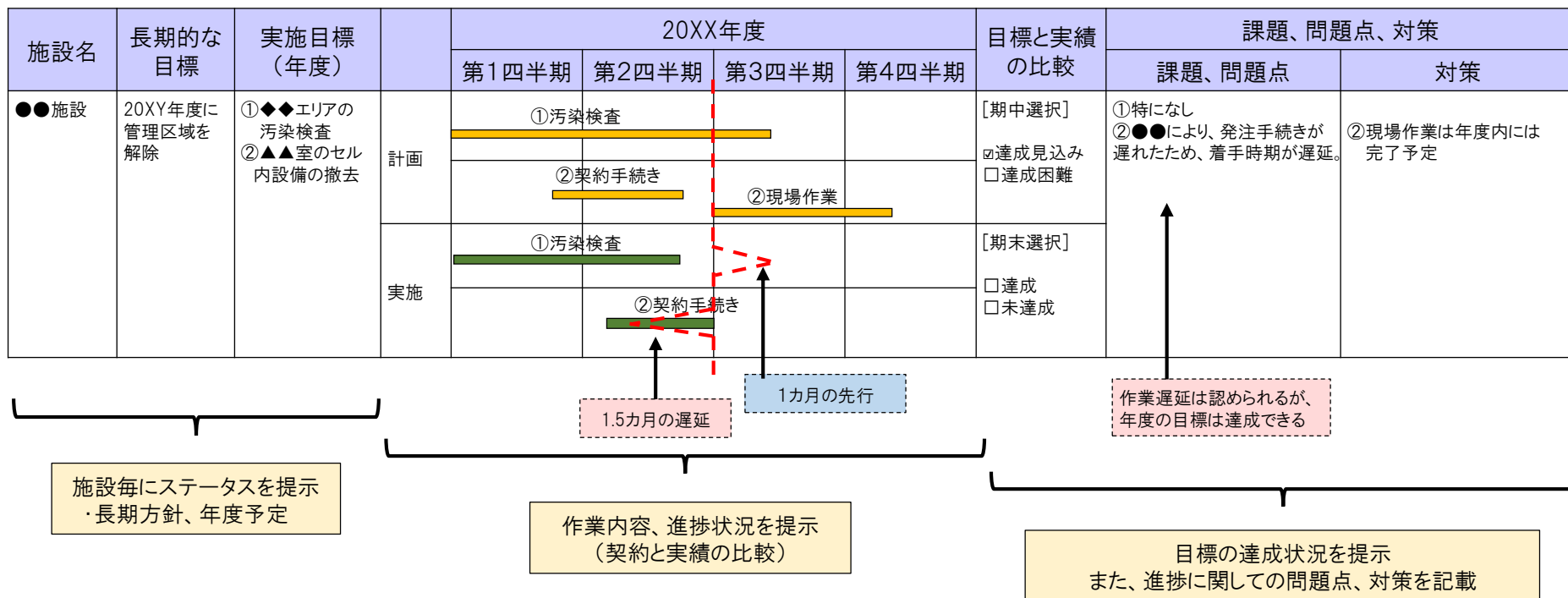
[A] 研究開発とは分離した目標管理の検討(その3)

●施設中長期計画による廃止措置の目標管理

➢施設中長期計画で示した計画についての進捗状況の確認を実施。

[廃止措置の目標管理のイメージ]

➢第2四半期(9月末日)の進捗確認の例





①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[A] 研究開発とは分離した目標管理の検討(その4)

● 予算上の扱い

- ▶ 研究開発項目に廃止措置に関する事項が含まれている。
(施設管理、廃止措置の予算の占める割合が大きい)

「令和2年度予算 概算要求の概要」(機構HP)より抜粋

項目	概要
福島原子力事故対応の研究・技術開発等	(記載省略: JAEA施設の廃止措置に直接的に関係する事項はない)
安全研究・防災支援	(記載省略: JAEA施設の廃止措置に直接的に関係する事項はない)
原子力科学研究	(記載省略: JAEA施設の廃止措置に直接的に関係する事項はない)
高速炉研究開発	高速増殖炉「もんじゅ」については、原子力関係閣僚会議の決定を踏まえ、安全対策・維持管理を確実に実施しつつ、廃止措置に向けた必要な取組を実施する。高速炉研究開発については、「戦略ロードマップ」に基づき、原子力を取り巻く社会環境の変化に応じ、国際動向との整合性を十分勘案しながら、ニーズ対応型研究開発基盤の安全・安定な維持管理を継続しつつ、国際協力も活用して、安全性の強化、放射性廃棄物の減容・有害度の低減に関する基盤の確立に向けた取組を行う。
バックエンド研究開発	高レベル放射性廃棄物の処分事業と安全規制に貢献する基盤研究開発等を実施する。また、再処理施設の安全上の潜在的なリスクの低減等を図るため、高レベル放射性廃液のガラス固化体への安定化処理等に必要な取り組みを行う。さらに、自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分や、関連する技術開発を、安全、計画的かつ合理的に進める。
うち、高レベル放射性廃棄物処分技術研究開発	深地層の研究施設などを活用した、深地層の科学的研究、地層処分技術や安全評価手法の適用性の確認等の地層処分事業と安全規制に貢献する基盤研究開発を実施する。
うち、再処理技術開発	平成30年6月に認可された廃止措置計画に基づき、当面は、高放射性廃液のガラス固化体への安定化処理等を最優先で進める。また、主要な再処理施設の廃止措置に着手するため、再処理設備に残存している核燃料物質を取り出すための工程洗浄運転に向けた準備を実施するとともに、工程洗浄運転を実施する。
うち、廃止措置・放射性廃棄物処理処分研究開発	自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分や関連する技術開発を、安全、着実かつ計画的に進める。また、「ふげん」使用済燃料の搬出や研究施設等から発生する低レベル放射性廃棄物の埋設事業を進めるとともに、TRU廃棄物の処分に必要な経費を拠出する。
連携強化・社会要請対応活動	(記載省略: JAEA施設の廃止措置に直接的に関係する事項はない)
安全確保対策・安全対応	(記載省略: JAEA施設の廃止措置に直接的に関係する事項はない。但し、廃止措置に必要な施設の安全対策等を含む)
人件費、共通業務費、管理費	(記載省略: JAEA施設の廃止措置に直接的に関係する事項はない。但し、廃止措置に従事する職員の人件費等を含む)
施設整備費補助金	JRR-3の耐震補強工事や核燃料サイクル工学研究所特別高圧変電所の整備等を行う。(廃止措置に必要な施設の整備を含む)



①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[A] 研究開発とは分離した目標管理の検討(その5)

●原子力機構法での廃止措置等の扱い

- ▶ 国立研究開発法人として、原子力機構法※¹が制定されている。
- ▶ 原子力機構法において、法人の目的、目的を達成するための業務の範囲を定めている。
- ▶ 「原子力施設の廃止措置、低レベル放射性廃棄物の中間処理、廃棄体化」は「附帯する業務」として整理。

(機構の目的)

第四条 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は、原子力基本法第二条に規定する基本方針に基づき、原子力に関する基礎的研究及び応用の研究並びに核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発並びに核燃料物質の再処理に関する技術及び高レベル放射性廃棄物の処分等に関する技術の開発を総合的、計画的かつ効率的に行うとともに、これらの成果の普及等を行い、もって人類社会の福祉及び国民生活の水準向上に資する原子力の研究、開発及び利用の促進に寄与することを目的とする。

(業務の範囲)

第十七条 機構は、第四条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 一 原子力に関する基礎的研究を行うこと。
- 二 原子力に関する応用の研究を行うこと。
- 三 核燃料サイクルを技術的に確立するために必要な業務で次に掲げるものを行うこと。
 - イ 高速増殖炉の開発(実証炉を建設することにより行うものを除く。)及びこれに必要な研究
 - ロ イに掲げる業務に必要な核燃料物質の開発及びこれに必要な研究
 - ハ 核燃料物質の再処理に関する技術の開発及びこれに必要な研究
 - ニ ハに掲げる業務に伴い発生する高レベル放射性廃棄物の処理及び処分に関する技術の開発及びこれに必要な研究
- 四 前三号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 五 放射性廃棄物の処分に関する業務で次に掲げるもの(特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律(平成十二年法律第十七号)第五十六条第一項及び第二項に規定する原子力発電環境整備機構の業務に属するものを除く。)を行うこと。

(中略)
- 六 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究及び開発並びに原子力の開発及び利用を行う者の利用に供すること。
- 七 原子力に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 八 原子力に関する情報を収集し、整理し、及び提供すること。
- 九 第一号から第三号までに掲げる業務として行うもののほか、関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、原子力に関する試験及び研究、調査、分析又は鑑定を行うこと。
- 十 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

2 (省略)

3 (省略)

※1 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法

<整理>

●法人としての目標管理

法人の中長期目標において原子力施設の廃止措置について目標が示されている。

- ・もんじゅ、ふげん、東海再処理施設については、それぞれの取り組むべき目標について記載。
- ・上記以外の施設については、年度計画に記載。
- ・個別施設の計画については、施設中長期計画に示すとともに進捗管理を実施。

●予算

予算上、研究開発項目に廃止措置は含まれている。

●法律上の整理

原子力機構法では、

「原子力施設の廃止措置、低レベル放射性廃棄物の中間処理、廃棄体化」は「附帯する業務」として整理。

<論点>

➤「廃止措置等業務は、他の業務から独立した業務・事業目的を設定し、研究開発業務等とは異なる手法で業務に即した管理を行う」必要性について、理由を明確にすべきではないか。

また、「着実な実施を図る」ためには、以下の検討も必要ではないか。

- ・目標での明確化(廃止措置の項立て)
- ・予算の区分け
- ・法人としての目的、業務の位置づけの明確化

➤また、次項「[B] 原子力機構内における研究開発部門と廃止措置部門の段階的分離」の検討にあたって、これらの点に関係するのではないか。

<現状/課題>

- 廃止措置等業務と研究開発業務との基本的性格の違いを踏まえ、事業管理の在り方を最適化するとともに、業務の目的管理を徹底し、廃止措置等部門の組織のマインドを廃止措置等に適合させていく必要がある。
- 上記の趣旨を徹底するためには、原子力機構内において、廃止措置等業務と他の業務の担当を分離することも考えられる。
- 一方、原子力機構の廃止措置等には一定程度の研究開発業務との結びつきがあること、廃止対象施設と継続利用施設が混在する事業所もあることにも留意する必要がある。

<今後の施策の方向性>

- 廃止措置等業務の目標管理を徹底し、廃止措置等部門の組織のマインドを廃止措置等に適合させる趣旨を徹底するには、組織の構造及び運営の在り方を改革していく必要がある。
- その際、長期的には原子力機構内で、研究開発を行う部門と、廃止措置等を行う部門を分離していくことが考えられる。しかし、上記で述べたように、原子力機構の廃止措置等には一定程度の研究開発業務との結びつきがあること、廃止対象施設と継続利用施設が混在する事業所もあることにも留意しつつ、実現可能な形で分離を進めるべきである。

①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[B]原子力機構内における研究開発部門と廃止措置部門の段階的分離の検討(その2)

●機構全体のバックエンド対策の検討を行う部署の変遷

- ▶原子力機構の発足(平成17年10月)以降、機構全体のバックエンド対策の検討を行う部署を設置。
- ▶原子力機構を取り巻く状況の変化(原子力機構法の改正、保安管理体制の強化等)を踏まえ、組織体制の見直しを実施。

部門内の組織で機構全体のバックエンド対策の検討

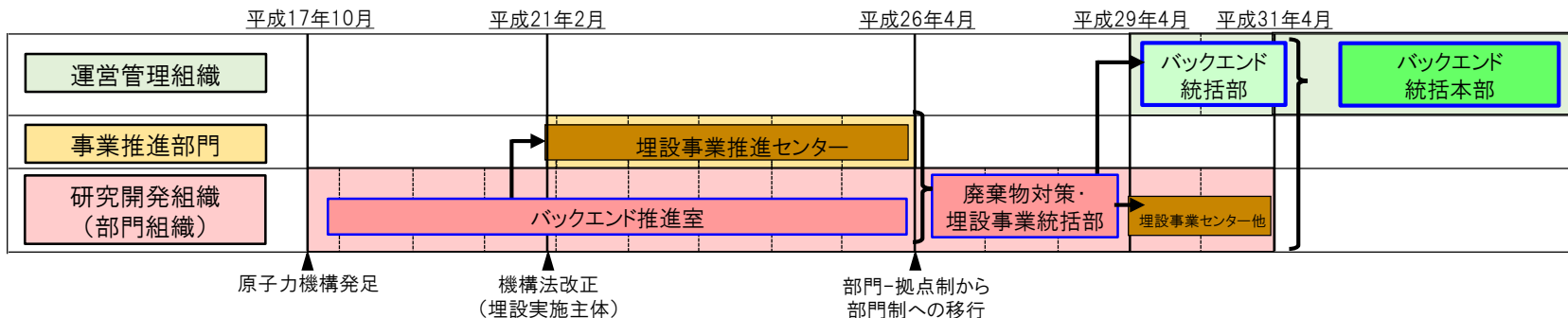
- 平成17年10月から平成21年2月まで
 - ・バックエンド推進部門に「バックエンド推進室」を設置。
- 平成21年2月から平成26年3月まで
 - ・「バックエンド推進室」から埋設業務を分割し、事業推進組織に「埋設事業推進センター」を設置。
- 平成26年4月から平成29年3月まで
 - ・バックエンド研究開発部門に「廃棄物対策・埋設事業統括部」を設置。(「バックエンド推進室」、「埋設事業推進センター」を統合)
 - ・その他、各拠点の廃棄物関係部署をバックエンド研究開発部門に配置。

[バックエンド推進室の業務]

- (1) 機構における原子力施設の廃止措置及び低レベル放射性廃棄物の処理処分の計画に関すること。
- (2) 機構における原子力施設の廃止措置及び低レベル放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発の総括に関すること。
- (3) バックエンド推進部門の技術開発の計画に関すること。
- (4) 第1号及び第2号に係る業務及びバックエンド推進部門の業務の調整及び支援に関すること。

運営管理組織で機構全体のバックエンド対策の検討

- 平成29年4月～平成31年3月
 - ・運営管理組織に「バックエンド統括部」を設置。
 - ・機構における廃止措置、低レベル放射性廃棄物の処理・処分に係る全体計画、総合調整業務を担当。
(※埋設事業の他、廃棄体化、埋設処分の技術開発、廃止措置・クリアランスの技術開発は、核燃料・バックエンド研究開発部門の所掌)
- 平成31年4月～現在
 - ・運営管理組織に「バックエンド統括本部」を設置。
 - ・核燃料・バックエンド研究開発部門の所掌であった業務を統合。
(※埋設事業の他、廃棄体化、埋設処分の技術開発、廃止措置・クリアランスの技術開発)



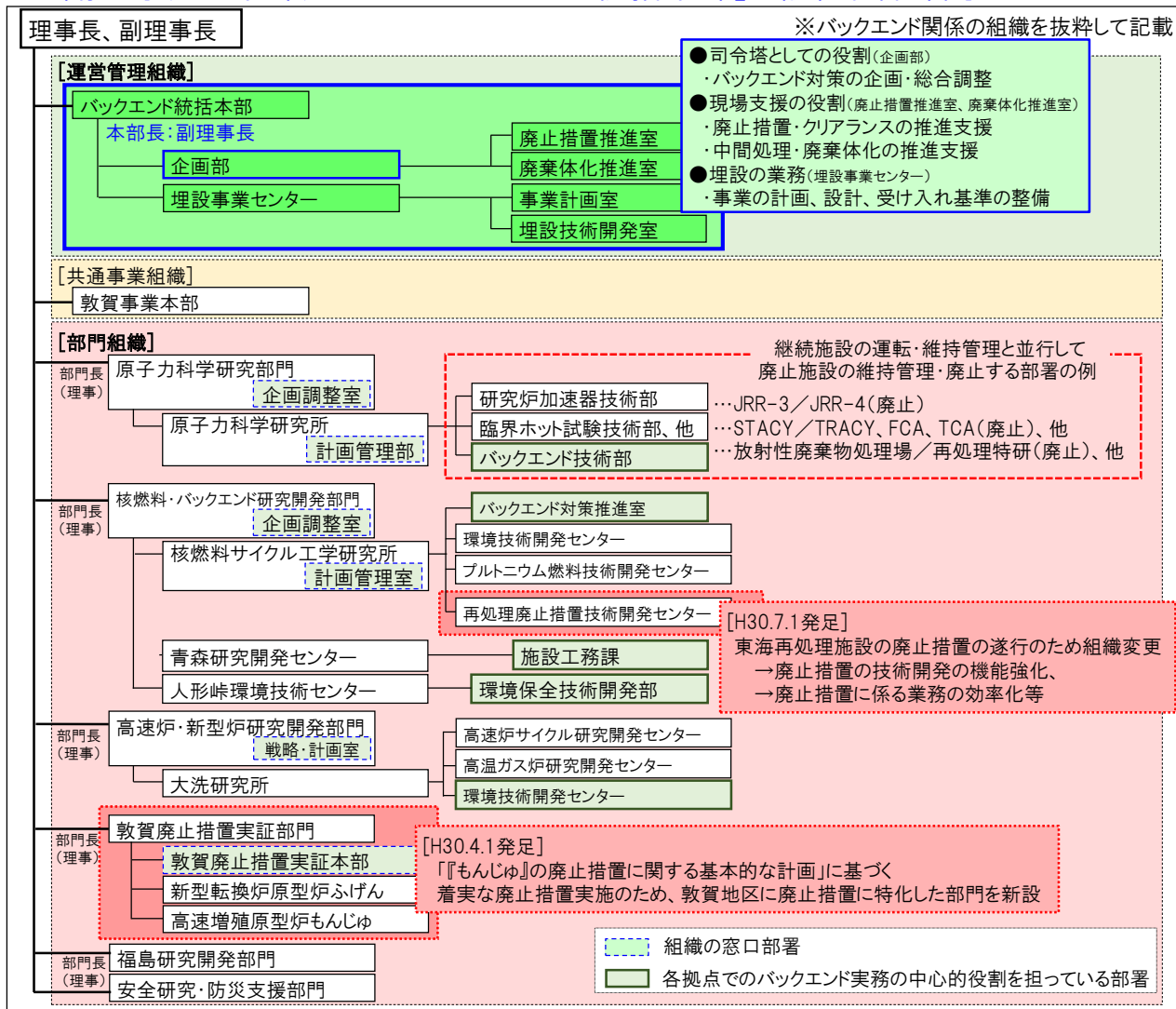
①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[B]原子力機構内における研究開発部門と廃止措置部門の段階的分離の検討(その3)

●現在の組織体制

➢ 敦賀廃止措置実証部門の設置(H30.4.1)

➢ 副理事長を本部長とした「バックエンド統括本部」を設置。各部門(部門長:理事)への統括機能を強化(H31.4.1)



●組織規程(抜粋)

[バックエンド統括本部 企画部]

➢ 機構の廃止措置並びに低レベル放射性廃棄物の中間処理、廃棄体化及び埋設処分等の推進に係る企画及び全体計画並びにそれらの総合調整に関すること。

[原子力科学研究部門]

[核燃料・バックエンド研究開発部門]

[高速炉・新型炉研究開発部門]

➢ バックエンド統括本部の全体計画に基づき実施する原子力施設の廃止措置及び低レベル放射性廃棄物の処理処分のうち、(当該)部門が所掌するものに関すること。

[敦賀廃止措置実証部門]

➢ 新型転換炉原型炉ふげん及び高速増殖原型炉もんじゅの廃止措置に関すること。

●統括機能の強化

[業務推進のための新たな取り組みの例]

➢ **機構組織を横断**する取り組み

- ・施設中長期計画の更新・進捗管理
- ・廃止措置について拠点間の相互交流
- ・処理設備の検討に際しての先行事例の共有

➢ **コスト削減・工程短縮**の取り組み

- ・複数年契約の推進についての実務調整
- ・解体廃棄物の合理的な廃棄体化の検討
- ・廃棄物処理の加速の検討

➢ **現場支援**の取り組み

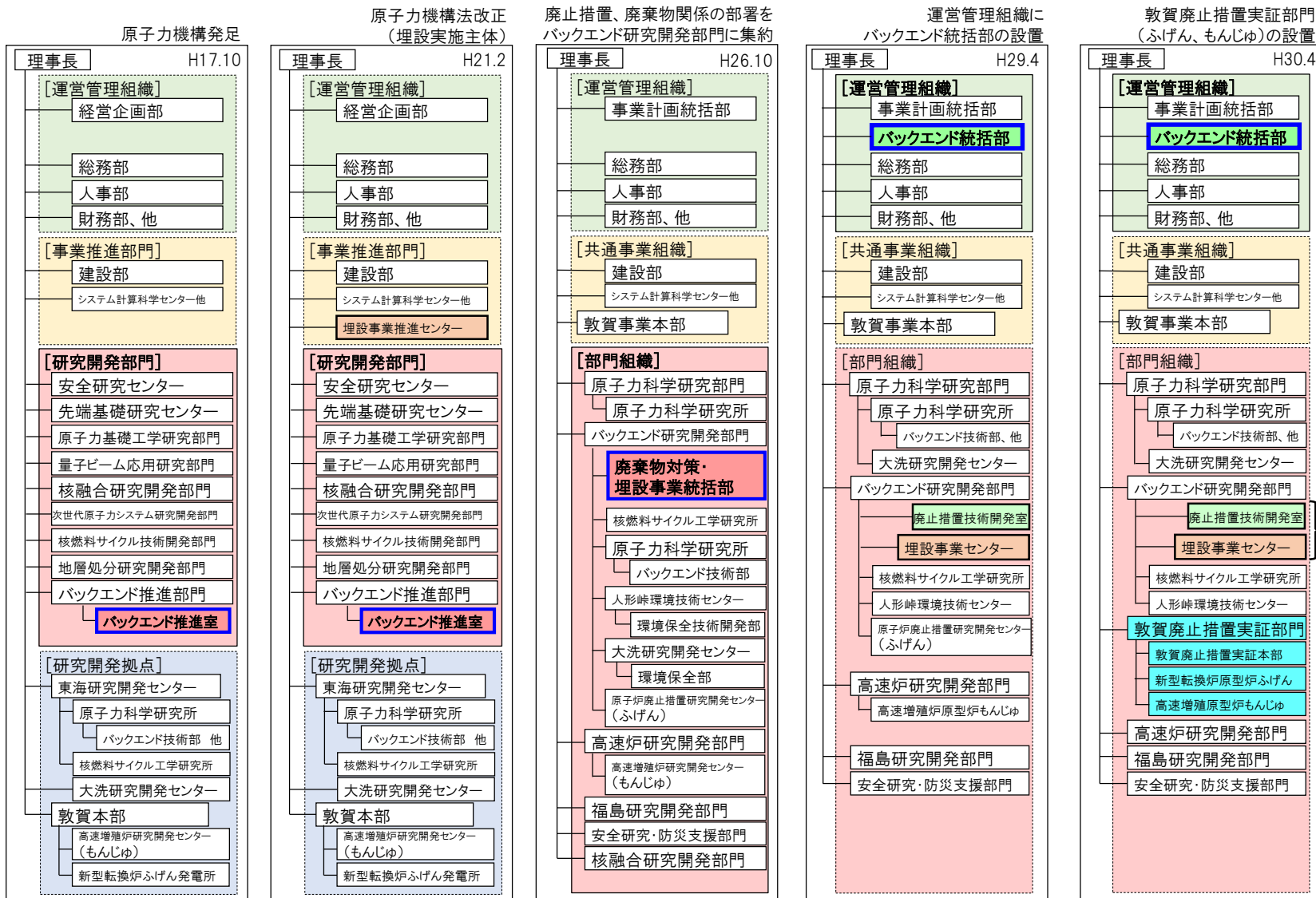
- ・廃棄物についての品質保証体系の構築支援
- ・各拠点での廃棄体化検討への支援



①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[B]原子力機構内における研究開発部門と廃止措置部門の段階的分離の検討(その4)

[参考] 組織の変遷 (平成17年10月～平成30年4月まで)



<整理>

●組織の構築

- ・原子力機構の発足時から機構全体のバックエンド対策の検討を行う部署を設置。

●組織の見直し

- ・組織体制については、原子力機構を取り巻く状況の変化(原子力機構法の改正、保安管理体制の強化等)を踏まえ、見直しを実施。
- ・ふげん、もんじゅの廃止措置のため「敦賀廃止措置実証部門」を設置(平成30年4月)。
- ・副理事長を本部長とした「バックエンド統括本部」を設置(平成31年4月)。
 - 各部門(部門長:理事)への統括機能を強化。

<論点>

▶「組織の構造及び運営の在り方を改革」するためには、

前項「[A] 研究開発とは分離した目標管理の検討」に示した点の考慮も必要ではないか。

→根本となる「中長期目標」への記載

→法における「廃止措置業務の位置づけ」

→その他、廃止措置の事業の枠組み、資金確保の在り方の検討など

(例えば、国家プロジェクトとしての位置づけ、廃止措置基金の創設など)

▶また、組織の在り方については、海外事例との比較がなされることが多いが、参考にするにあたっては、以下の点について情報を整理し、原子力機構の状況との比較が必要ではないか。

→組織の状況(過渡的な組織か、恒常的な組織か)

→その組織体制に至った背景要因

→保有施設の状況(廃止施設だけか、利活用施設と共存しているのか)

…など。



①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[C]複数年契約の試行的導入等の外注先企業との契約方法の見直し(その1)

＜現状/課題＞

- 廃止措置等業務と研究開発業務との基本的性格の違いを踏まえ、事業管理の在り方を最適化するとともに、業務の目的管理を徹底し、廃止措置等部門の組織のマインドを廃止措置等に適合させていく必要がある。

＜今後の施策の方向性＞

- 英国、仏国等において、廃止措置においては建設工程と同様に外注先企業の役割が重要であり、その適切な管理が重要であると指摘されていること等を踏まえ、廃止措置等業務における外注企業と原子力機構との業務分担の在り方を見直す余地がある。
- 廃止措置等業務において外注企業に委ねられる範囲を拡大し、原子力機構自体は、これまでの施設運営により得た知見により外注企業の作業の技術条件を提供する等、技術的に原子力機構のみが実施し得る業務を強化することも考えられる。

①事業管理・マネジメント全般＜短期的視点＞

[C]複数年契約の試行的導入等の外注先企業との契約方法の見直し(その2)

●複数年契約の試行

- 実施対象施設
原子力科学研究所 ホットラボ
- 解体設備名称
鉛セル4基及び付帯設備
- 契約期間
2018年12月～2021年2月
- 支払方法
作業終了後(検収後)一括払い



	H30	H31(R1)	R2
実施内容	U/M用鉛セル本体の解体等	U/M用鉛セル床、壁貫通配管の撤去等	同鉛セル排気・排水設備の撤去等
解体数(基)	4基 (8基解体済)	12基分	12基分

●複数年契約の効果

- 単年度契約の場合の見積額(単年度×3の合計)
- 複数年契約での見積額(複数年×1の合計)

削減率: 約2割

- ただし、他の解体作業のケースも踏まえて削減率(削減効果)については、検証が必要。

➢ 削減に寄与した部分

工期の短縮(約2か月)による削減

(単年度契約では、毎年度グリーンハウスの設置及び解体等、作業エリアの準備・片付け作業が必要になる。一方で、複数年契約では、作業エリアにグリーンハウスを設営した状態とすることができるため準備・片付け作業の負担が削減)

➢ その他(外注見積額には直接、影響がないもの)

- ・作業工期短縮に伴う職員の負担減(工期の短縮: 約2か月)
- ・契約手続きに係る期間の縮小(約3分の1)

<整理>

- ・廃止措置業務(施設の解体作業)について、事業年度をまたぐ複数年契約を試行。
(対象:施設の解体作業の一部、小規模な施設)
- ・契約においては、費用の削減効果が認められた。

<論点>

- 資金状況を考慮しながら、複数年契約による廃止措置の実施事例の蓄積。
- 契約にあたっての実務レベルでの課題の抽出と対応

例えば、

- ・複数年年度分の資金確保
- ・分割支払いのための契約の方法(仕様書における検収条件の明確化など)
- ・現実的な複数年契約の在り方(適切な契約期間)

・機構内の手続きの確認(運用上の留意点)
・現場部署への周知

- 「廃止措置等業務における外注企業と原子力機構との業務分担の在り方」、「廃止措置等業務において外注企業に委ねられる範囲を拡大」を検討するにあたっては、

以下のような検討が必要ではないか。

- ・廃止措置マネジメント(解体計画の立案、工事外注、工程管理等)を、一括して受注しうる廃止措置の専門会社の育成または設立。
- ・原子力施設の許可(ライセンス)の譲渡まで可能か。
- ・廃止措置の専門会社への発注に際して、施設の規模、作業期間、費用、社会的受容性の他、留意すべき点は何か。

＜現状/課題＞

- 原子力機構の廃止措置等業務は、例えば東海再処理施設について約70年の期間を要する等、長期的・計画的な管理を要するものである。
- 廃止措置等の作業には、複数の工程が連続的に実施されなければならないものがあること等から、廃止措置等業務を適切に管理するには、長期にわたり、内容の異なる多数の工程を計画的に実施することが重要である。

＜今後の施策の方向性＞

- 長期的・計画的な事業管理を行うため、中長期目標・計画期間(7年間)を超える長期の事業管理の枠組みを整備していく必要がある。
- また、長期的な事業の維持のため、廃止措置等に伴って獲得した経験、知識については、今後の廃止措置等の参考とするため、適切な形で継承していくことができるよう、組織内での情報の管理、人材の管理が重要である。
- 廃止措置等は異なった分野の技術を組み合わせて用いるものであり、その都度最適な手法を選択しつつ、全体工程のマネジメントを行うものである。他方、施設によっては、廃止措置等作業を適切に区分、モジュール化することで、効率化を図る試みが重要となる。その際は、費用対効果にも留意すべきである。

①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[D]現行の中長期計画期間を超える長期の目標設定、事業管理の枠組みの整備(その2)

●長期の目標設定

中長期目標期間を越える長期の目標として、従前、策定していた施設中長期計画に加え、バックエンドロードマップを公表。

[施設中長期計画]

平成29年4月1日に施設中長期計画(当面10年の計画)を策定。進捗状況等を勘案し毎年度更新。

[バックエンドロードマップ]

平成30年12月26日にバックエンドロードマップ(バックエンド対策の長期方針:約70年)を公表

5. バックエンドロードマップの概要 ②

【対象施設】
 現存する原子炉等規制法の許可施設
 (核燃料物質の取扱量が少ない政令第41条非該当施設も対象) ➡ **79施設が対象**
(2018.12時点)
【詳細は別表1】

バックエンド対策の推進
(約70年の方針)

- 廃止措置
- 廃棄物処理・処分
- 核燃料物質の管理

↓

**3期に区分し
施設ごとに具体化**

バックエンド対策に要する費用

- 施設の廃止措置、廃棄物の処理処分に要する費用を試算 ➡ **約1.9兆円(約70年間)**

効率化・最適化に向けた取組

- 長期間、多額の費用が必要となるバックエンド対策の効率化・最適化に向け、技術開発、マネジメント体制等に係る取組方針を記載

原子力バックエンド作業部会にて説明
(第1回:令和元年8月19日)



①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[D]現行の中長期計画期間を超える長期の目標設定、事業管理の枠組みの整備(その3)

＜整理＞

バックエンドロードマップ(原子力機構のバックエンド対策の長期方針)を策定した。

なお、バックエンド対策の取り組みの状況の変化等を踏まえ更新を行う。

▶例えば、ウラン廃棄物の扱いについて法整備がされ、廃棄物量の確定、費用試算ができた場合等

＜論点＞

▶「廃止措置等に伴って獲得した経験、知識については、今後の廃止措置等の参考とするため、適切な形で継承」及び「廃止措置等は異なった分野の技術を組み合わせて用いるものであり、その都度最適な手法を選択しつつ、全体工程のマネジメントを行うものである。(後略)」については、主に廃止措置の実務に従事する人材に関連することから、「[F] 廃止措置等に携わる人材確保策の実施の検討」に含める。

<現状/課題>

- 原子力機構の廃止措置等業務は、例えば東海再処理施設について約70年の期間を要する等、長期的・計画的な管理を要するものである。

<今後の施策の方向性>

- 解体に伴って発生する放射性廃棄物については、原子力機構としては施設中長期計画において、施設ごとの第4期中長期計画期間終了時(2028年度)までの「廃止措置計画を発生する放射性廃棄物の処理、保管管理と整合したものとして具体化」しているということであるが、放射性廃棄物の処理、管理、処分に関する検討の進展を踏まえ、それ以降の計画も含めて引き続き検討するべきである。あわせて、放射性廃棄物の減容化、クリアランスについても検討を進め、計画に反映していくべきである。

📌 本日の議題1

「原子力機構における廃棄物処理の加速に向けた検討状況」として説明。

＜現状/課題＞

- 廃止措置等は作業に約70年を要する施設もあるなど、長期にわたり作業する必要があり、その工程を安全かつ着実に進めるためにも、廃止措置等に携わる人材を育成等していくことは非常に重要である。

＜今後の施策の方向性＞

- 廃止措置等は、極めて長期間のプロジェクトであることから、これを担う人材を組織的・継続的に育成し、長期的な視野を持って必要な技術の担い手を確保していく必要がある。その際、廃止措置等に係る人事評価の在り方についても配慮が必要である。
- 廃止措置等に関する研究開発は、このような長期的な人材育成、廃止措置等技術の維持に大きく資するものであり、長期的な視野を持って継続的に実施する必要がある。
- 上記のような人材育成に加え、多分野の専門家の廃止措置等への参加を促すため、原子力施設の廃止措置等は、高度なプロジェクト・マネジメントを必要とする作業であることが強調されるべきであり、長期の廃止措置等に対応できる人材を確実に確保できる環境の整備を進めるべきである。
- その際に、マネジメント分野の専門家、建設分野の専門家など原子力分野以外の専門人材確保を図るための、適切な雇用形態についても検討すべきである。



①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[F] 廃止措置等に携わる人材確保策の実施の検討(その2)

●廃止措置の業務に求められる人材像とは・・・

▶以下に、現在の主な業務の進め方で、廃止措置(解体)を実施する場合に、考えられる業務及び求められる能力、人材確保・育成について整理。

業務の区分け 人員の層	業務の内容	求められる能力	人材確保・育成の方法
マネジメント業務 (機構職員、 <u>マネジメント専門家</u>)	廃止措置を着実に、かつ、 効率的に実施するための指揮者	<u>・廃止措置業務のマネジメント能力</u> ・継承知識 <u>・廃止措置マインド</u> ・廃棄体化、埋設に係る知識(解体廃棄物の後段での扱い)	▶ 専門家の招聘 ▶ 機構職員の教育 [知識教育] ・座学 [実務経験] ・OJT ・研修(国内、 <u>海外機関</u>) ↑ 英国及び仏国のサイトに 職員を派遣中。 (廃止措置の研修)
解体の計画の立案 (機構職員)	廃止措置の進め方の検討	・継承知識 <u>・廃止措置マインド</u> ・廃棄体化、埋設に係る知識(解体廃棄物の後段での扱い)	
許認可手続き (涉外・安全評価を含む) (機構職員)	・許認可申請書の作成 ・規制当局とのヒヤリング ・安全評価 (施設内の汚染評価、作業員被ばくの算定など)	・継承知識 <u>・廃止措置マインド</u> ・法令による規制要件の把握 ・安全評価	
現場の安全管理 (機構職員)	解体作業時の現場の安全管理	・継承知識 <u>・廃止措置マインド</u> ・作業上の安全管理ポイントの知識(火気作業、高所、狭隘、汚染等) ・労働災害防止の知識(KY・TBM、リスクアセスメント等)	
解体作業 (外注業者)	施設、設備の解体作業	・作業安全 ・作業資格	-----



①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[F] 廃止措置等に携わる人材確保策の実施の検討(その3)

● 廃止措置マインドとは・・・

廃止措置の実施にあたっては、「運転管理マインド」から「廃止措置マインド」への切り替えが重要であると言われている。ただし、明確な定義、考え方の整理はなされておらず、漠としたイメージとなっている。人材育成を考慮すると、共通理解のため、整理が必要ではないか。

▶ 廃止措置マインドの記載の例

廃止措置マインドの記載の例	出典
<p>[英国が学んだ教訓(一部)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率的な運転から廃止措置の実施への移行を実現できるか否かが大きい要因 ・明確なガバナンス体系が決定的土台である。 ・鍵となる組織的原則は計画管理である。 ・<u>既存の文化は障壁。変化に抗うのは自然、それを乗り越える必要がある。</u> ・プログラム管理面での新しい技能や能力。これらの組織内での育成。 ・継続的な変革を推進するリーダーを支え、「封じ込め」志向による進捗停滞を避ける必要がある。 ・規制機関の変革(長期目標に方向性を合わせる) 	<p>英国に学ぶ原子力廃止措置の秘訣 Department for International Trade (国際通商省) (2018年6月) →本資料は、人、プロセス、技術の点から、英国の成功や教訓をまとめたもの。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・廃止措置経験のない組織は、適切な技術力のある解決策に注目しがちである。 ・<u>(廃止施設の)プラントや機器はもはや機能がなく、価値を持たない廃棄物</u>である。 ・発電所のレイアウトは運転のために設計されているが、廃止措置においては不適切。壁や天井を取り除き、床に穴をあけて廃止措置に最適なレイアウトに変えていく。<u>従来と全く異なる考え方</u>と組織が必要となる。 	<p>安全かつ効率的な廃止措置に向けて (第3回/最終回 米国の原子力発電所廃止措置の教訓) 日本原子力学会誌vol.61 (2019年6月)</p>
<p>[廃止措置のマインドの視点・発想の違い]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全を前提に如何に<u>最小コストで早く</u>廃止措置するか。 ・プロジェクトの<u>コストとリスクを如何に最適化</u>するか。 ・廃止措置施設(廃棄物)<u>維持のためにお金を使わない。</u> 	<p>日本の原子力発電所廃止措置の現状と課題について 第33回原子力委員会資料第3号 (2019年9月)</p>

[廃止措置マインドとは・・・]

- ▶ 施設の維持管理と廃止措置は違うものと認識することが必要。
- ▶ 廃止措置の目的は、安全を前提に最小のコストで早く廃止措置を行うこと。
- ▶ 効率性の観点からは、従来と異なる自由度の高い発想での作業の構築も必要。

<整理>

- ▶「廃止措置等に係る人事評価の在り方についても配慮が必要」については、中長期計画において、以下のように示している。
 - ・「人事評価制度等を適切に運用し、役職員の能力と実績を適切かつ厳格に評価し、その結果を個々人の処遇へ反映させることにより、モチベーション及び資質の向上を図るとともに責任を明確化させる。」
- ▶現在検討中の項目
 - ・中小施設での人員確保のため、施設の類似性に着目したグルーピングの検討、グループ内での協働を検討。
 - ・新たに廃止措置業務を担当する職員に対する教育項目・教育カリキュラムの検討。

<論点>

- ▶「人材を組織的・継続的に育成し、長期的な視野を持って必要な技術の担い手を確保していく」にあたり、「廃止措置に求められる人材像(育成の方法を含む)」、「廃止措置マインド」の考え方をより明確にすべきではないか。

また、これらの考え方を踏まえ、機構における廃止措置の人材育成の方法の具体化が必要。
- ▶「多分野の専門家の廃止措置等への参加を促すこと」、また、「マネジメント分野の専門家、建設分野の専門家など原子力分野以外の専門人材確保を図る」ことについて、外部専門家の招聘が考えられるが、専門性に加えて、原子力において配慮すべき事項(原子力規制、資金(国費)の自由度、ステークホルダーとの関係等)に対する理解も重要ではないか。
- ▶その他

長期にわたり人材を確保・育成するためには、若手職員の登用と育成を計画的に実施することが必要ではないか。

 - 例えば、国内または海外機関の廃止措置実施サイトへの派遣による廃止措置業務の経験の蓄積、高度なプロジェクトマネジメント能力の錬成。
 - 将来的には、機構にとどまらず、国内の原子力施設の廃止措置も手掛けられる人材の育成も視野。

＜現状/課題＞

- 廃止措置等業務においては外注先企業の役割が重要であることから、合理的かつ着実な廃止措置等を促進する観点で外注の管理の枠組みを最適化する必要がある。
- 廃止措置等では外注する作業が多く、原子力機構に廃止措置等を通じて得られる知見が蓄積しない恐れがある。

＜今後の施策の方向性＞

- 外注先企業における受注業務への習熟、知見獲得等による長期的な費用低減のカーブ等の業務実態を踏まえつつ、外注先企業に適切なインセンティブをもたらす枠組みを整備することを検討すべきである。
- 廃止措置等に関するサプライチェーンを形成するという観点から、地元企業の技術能力向上についても、考慮すべきである。
- 外注作業を通じて得られた知見、技術等を原子力機構において蓄積し得る枠組みを検討する必要がある。



①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[G]複数年契約の試行的取組を踏まえたインセンティブ契約の在り方の検討等(その2)

●外注調査

コンサルタント会社での外注調査を実施。

- ・インセンティブ補助方式の契約の枠組み
- ・原子力機構においてインセンティブ補助方式の契約を行う場合の課題等の抽出

[国内事例]

- ・防衛省のインセンティブ契約について

[海外事例]

- ・外国におけるインセンティブ補助方式の契約手法の概要の調査
及びインセンティブ補助方式の契約事例の調査

▶インセンティブについて

- ・経済学用語でのインセンティブとは、「人々の意思決定や行動を変化させるような要因」と定義。
例えば、雇用者の給与に目標達成時に報酬が出る仕組みをインセンティブ制度と呼称する等、一般名詞。
- ・そのため、インセンティブ契約と呼称した場合であっても、特定の契約手法について表しているわけではなく、企業の意欲を引き出すための報奨が約束される契約方式全般を示す。



①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[G]複数年契約の試行的取組を踏まえたインセンティブ契約の在り方の検討等(その3)

[国内事例]

●調査結果

▶原子力機構の原子力施設の廃止措置には、適用は難しい。

・防衛省の事例では、防衛省事務次官名により、

「インセンティブ契約制度について(通達)防経装第9132号(平成25年6月28日付)」が発出されている。

・上記通達に合わせて添付された「インセンティブ契約制度実施要領」等、インターネットにより入手可能な情報から仕組みや対象を勘案すると、制度の骨子、インセンティブが成立する収益構造は、以下のように推定される。

○防衛省のインセンティブ契約は、防衛省で定めた調達方式。

○防衛省のインセンティブ契約制度では、発注者の査定、または、受注者の申告に基づき、コスト削減の度合いに応じて、コスト削減された分の一部を、受注者の利益として還元する仕組み。

○発注時には、調達品の単価を把握していることから、調達品に対して、予め生産ラインの整備費用、保守費用、最低受注数量が設定されていると推定。

→大量生産品の調達を前提とした契約方式と考えられる。

→その場合、最低受注数量を超えた分は、受注した分だけ利益を確保することが可能。

→また、大量生産の場合には、製作ノウハウの蓄積、工程の習熟等により、更なるコスト削減が見込める。

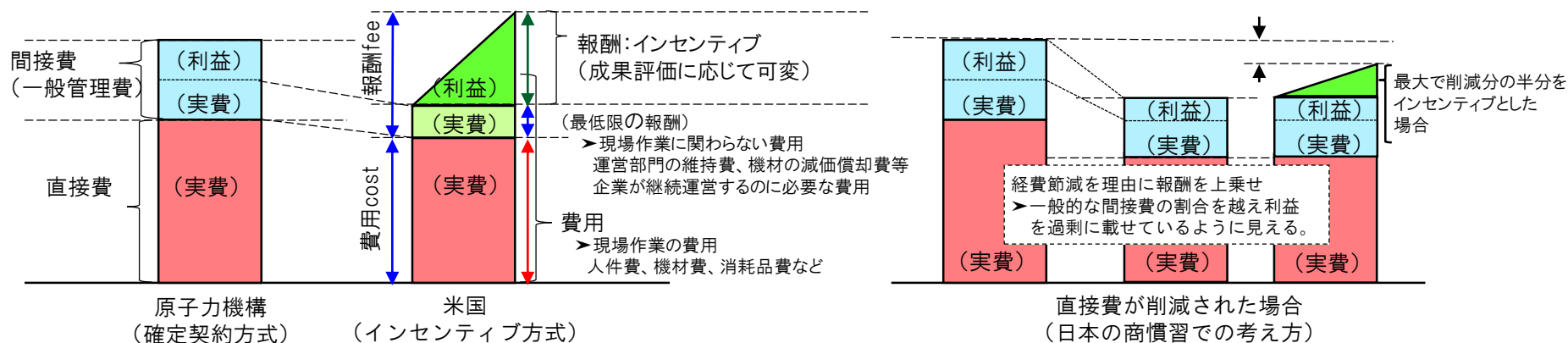
▶長年の契約実績(生産実績)をベースとして費用(コスト)の算定ができることが条件

[海外事例]

●調査結果

現時点では、原子力機構の原子力施設の廃止措置には、適用は難しい。

- ・インセンティブの調達システムにおいては、費用の支払い及び最低限度の報酬を約束したうえで、作業の期間短縮、必要経費の削減等を考慮して一定のインセンティブを支払う仕組み。
- ・インセンティブの付与基準は、契約時において発注者と受注者の合意が必要であり、また、成果の評価は両者の合意が必要。
- ・契約金額は、「費用(cost)」と「報酬(fee)」に大別され、日本の商慣習とは費用積算の考え方が異なる。
 - ▶日本の商慣習では「直接費」に、ある一定の割合を乗じた間接費を加え、その中の一部を利益としている。仮に、作業期間の短縮等で実費が削減できても、直接費が少なくなることから、日本の商慣習で算出すると間接費が少なくなり、利益分も減少する。
 - ▶企業が努力して実費（直接費）を削減しても、利益につながらない。



●実費（直接費）の減少に伴い間接費も減少し利益が減少
 ▶ただし、実費（直接費）の減少を成果とし、成果の半分をインセンティブとして積上げることで
 ・受注者側にとっても利益が増える
 ・発注者側にとっても支出額の抑制が可能
 Win-Winの関係を構築できる可能性がある。



①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[G]複数年契約の試行的取組を踏まえたインセンティブ契約の在り方の検討等(その5)

米国のインセンティブ契約

▶米国では、米国全体の政府調達に適用される「[連邦政府調達規則\(FAR:Federal Acquisition Regulation\)](#)」において、入札参加者や受注業者にインセンティブを付与する仕組みが規定されている。

●ハンフォードタンク廃棄物処理及び固化プラントの設計、施工、試運転業務の例

[契約形態]

インセンティブ付実費償還型契約(Cost-plus-incentive-fee contracts、CPIF)
 + 成功報酬付き実費償還型契約(Cost-Plus=award-fee contracts、CPAF)

▶契約方式の特徴

- ・作業により発生する費用は、発注者が負担。
- ・コスト、スケジュールについては、評価関数に基づき報酬を支払い。(→CPIF)
- ・オペレーションについては、改善提案を評価し、報酬を支払い。(→CPAF)
- ・受注者の報酬額には下限と上限が設定されている。
 (最大限の効率化が図られた場合であっても、報酬は上限額までの支払い。
 一方で、効率化が図られない場合であっても、最低限の報酬は約束)

支払総額 = 費用(cost) + 報酬総額(fee)

+コストパフォーマンス報酬
 +スケジュールパフォーマンス報酬
 +オペレーションパフォーマンス報酬

●評価ランク ←

評価ランク	獲得割合	説明
Excellent	91% - 100%	受注者はほぼ全ての成功報酬額の要件項目を上回り、全体として総コスト、スケジュール、技術パフォーマンス基準も満たしている。
Very Good	76% - 90%	受注者は多くの成功報酬額の要件項目を上回り、全体として総コスト、スケジュール、技術パフォーマンス基準も満たしている
Good	51% - 75%	受注者はいくつかの成功報酬額の要件項目を上回り、全体として総コスト、スケジュール、技術パフォーマンス基準も満たしている
Satisfactory	< 50%	受注者は全体として総コスト、スケジュール、技術パフォーマンス基準も満たしている
Unsatisfactory	0	受注者は全体として総コスト、スケジュール、技術パフォーマンス基準も満たしていない。

●インセンティブの項目

コストパフォーマンス報酬		
予定コスト (Target Cost)	\$3,965,000,000	「契約の要求事項の完了」についての予定コスト
予定報酬 (Target Fee)	\$275,567,500	●「予定コスト範囲」内の場合 → 予定報酬を得られる。
コストパフォーマンス報酬の下限	\$128,862,500	●「予定コスト範囲」を下回った場合 → 下まわった額に応じて報酬が増加
予定コスト範囲	\$3,766,750,000 ~ \$4,163,250,000	●「予定コスト範囲」を上回った場合 → 上まわった額に応じて報酬が減少 ただし、「報酬の下限」額は得られる。
コスト分担比率 (Cost Share Ratio)	80/20	政府/業者の分担比率。 \$100のコストの超過/縮減にあたり、受注業者のコストパフォーマンス報酬は\$20減少/増加する。

スケジュールパフォーマンス報酬		
ホット作業の開始にかかる報酬	\$19,825,000	予定期日までにホット作業を開始すると得られる報酬。
ホット作業の完了にかかる報酬	\$49,562,500 ~ -\$49,562,500	ホット作業の完了報酬における報酬の上限額~下限額。
	\$135,788/日	ホット作業の完了日が、期日より前倒し/遅延するごとに報酬額が加算/減算される。

オペレーションパフォーマンス報酬		
オペレーションパフォーマンス報酬	\$39,650,000	管理パフォーマンスの改善により、得ることのできる報酬の最大額。 操作性、信頼性、保守性、ライフサイクル、システムインターフェース、廃棄物削減、エネルギー効率の改善等について、DOEに提案し、DOEより認められれば内容に応じて報酬額が決定。

上限/下限報酬額		
上限報酬額	\$594,750,000	
下限報酬額	\$79,300,000	

④「Design, Construction, and Commissioning of the Hanford Tank Waste Treatment and Immobilization Plant」契約書

<整理>

- ・インセンティブ付与基準の明確化のためには、JAEAも受注業者も同じレベルで廃止措置作業の見積もり(期間、費用、難易度、計画上のリスク)の評価ができることが条件。
- ・インセンティブ補助方式の契約は、企業の成果を評価し、利益を上乗せした場合、報酬を二重に支払う構図となり、現行の法令に適合できるかが明確ではない。

<論点>

- ▶現時点では、実績が少なく、インセンティブ付与基準を適切に定めることが難しい。
 - 適切なインセンティブ付与基準を定めるためには、発注者と受注者間で廃止措置作業についての共通認識(期間、費用、難易度、計画上のリスクの見積もり)が合理的になされる必要があるが、両者ともに経験を重ねる必要があるのではないか(それで可能か)。
 - 複数年契約の経験を蓄積(→[C])をすることで、以下の点について発注者と受注者の相場観を醸成する。
 - ・費用の削減効果はどれくらいか。
 - ・どういった点で費用が削減されるのか(→費用が削減されない部分はどこか)

経験の蓄積により今後の廃止措置の効率化の参考に資する。

・作業の見積もり(期間、費用、難易度、計画上のリスク評価)の高精度化 ←

・作業工程の組み方

・現場作業のやり方の見直し

- ▶また、インセンティブ補助方式での契約が、現行の法令に適合し得るか明確にしておく必要がある。



①事業管理・マネジメント全般＜中長期的視点＞

[G]複数年契約の試行的取組を踏まえたインセンティブ契約の在り方の検討等(その7)

<論点(つづき)>

- ▶「外注作業を通じて得られた知見、技術等を原子力機構において蓄積し得る枠組み」については、廃止措置の実務に従事する人材にも関連することから、
「[F] 廃止措置等に携わる人材確保策の実施の検討」に含めて検討する。

<その他>

- ▶「地元企業の技術能力向上」については、以下のような取り組みを行っている。
 - ・地元企業の廃止措置工事への参入を促すことを目的として、非管理区域にある設備の解体工事をとおして企業育成を支援。
 - 「ふげん」の実機材を用いた解体作業