



深地層の研究施設検討委員会(第23回)

必須の課題成果取りまとめの評価について

平成30年10月1日

**国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
核燃料・バックエンド研究開発部門
地層処分研究開発推進部
地質環境研究統合課**

成果とりまとめの評価に対する本委員会の位置付け

● 必須の課題について

- 第3期中長期計画(H27～H33)で設定された深地層の研究施設計画(瑞浪3課題、幌延3課題)における重点研究課題

超深地層研究所計画(瑞浪)	幌延深地層研究計画
① 地下坑道における工学的対策技術の開発	① 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認
② 物質移動モデル化技術の開発	② 処分概念オプションの実証
③ 坑道埋め戻し技術の開発	③ 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

● 評価の背景と時期について

- 現中長期計画:「**H31年度末**を目途に、**外部専門家による評価を実施**」
⇒機構中間評価のタイミング(**H30**)に合わせ、一年前倒して実施
⇒今年度開催する計2回の委員会において、報告書案に対する**技術的評価(最終的には、成果の達成度の評価)**を頂きたい

評価作業の内容

● 評価作業の具体的内容とアウトプット

	説明事項(JAEA)	審議検討事項／アウトプット(委員会)
第23回 (今回)	方針説明 取りまとめ報告書原案の説明	✓ 成果の確認・議論 ✓ 取りまとめ報告書原案への意見 ⇒コメントシートの作成
第23回後～第24回前⇒技術的議論等の必要性に応じて個別説明を実施		
第24回 (H31.1頃)	取りまとめ報告書最終案の説明	✓ 成果の確認・議論 ✓ 取りまとめ報告書最終案の評価 ⇒評価シートの作成
第24回後 (～H31.2頃)	評価シートの集約(事務局)⇒総括的評価案の作成(委員長)⇒総括的評価案の確認・修正(事務局⇄各委員)⇒ 総括的評価の確定	
	※メールベースで作業	

第23回委員会(今回)の評価作業について

報告書原案について、各委員の専門分野を中心に確認・議論、意見を頂く
⇒コメントシートの作成

● コメントシートのイメージ

必須の課題 (瑞浪)	委員の意見
(1) 地下坑道における工学的対策技術の開発	<p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ p.**に示されている解析や結果まとめる上で、〇〇〇で行われたような過去の研究事例が参考となる。➤ p.**に示されている結果の記述(〇〇〇)について、最終的な結論に至るまでの追跡性を確保するために、具体的なデータもしくはそれらが記述されている引用先を提示すべきである。➤ ……
(2) 物質移動モデル化技術の開発	<ul style="list-style-type: none">➤ ……➤ ……

➡ 委員会終了後、10月末を目処に各委員からのコメントを事務局が集約

第24回委員会(次回)の評価作業について

報告書最終案について、第23回委員会のコメント反映状況を確認するとともに、最終的な成果の確認・議論の後、評価をいただく⇒**評価シート**の作成

●評価シートのイメージ

必須の課題 (瑞浪)	委員の評価結果
(1) 地下坑道における工学的対策技術の開発	<p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ ○○○に関する必須の課題の研究では、～～の点で新規性が高い成果が得られており、また国際誌などにも公表されていることから、高く評価できる。➤ ○○○に関する必須の課題の研究では、～～の点で得られたデータの信頼性に改善の余地があり、最終的な成果とりまとめに際してのデータの再評価を期待する。➤ ……
(2) 物質移動モデル化技術の開発	<ul style="list-style-type: none">➤ ……➤ ……

➡ 委員会終了後、**2週間(1月中旬)**以内を目処に事務局宛に送付・集約

第24回(次回)委員会の議論、評価シート作成における 評価の視点について

● 主な評価の視点

- ✓ 国内外の先行事例などを参考に、適切な技術や知見が導入されているか
- ✓ 適切な質・量のデータが取得されているか
- ✓ 結果や考察の導出に論理的な矛盾や飛躍はないか
- ✓ 地層処分の事業や安全規制にとって、新規性・有用性のある成果が得られているか
- ✓ 技術報告書や国内外の学会、論文等において、研究成果が発表されているか
- ✓ 他分野にも波及効果のある成果が得られているか

等

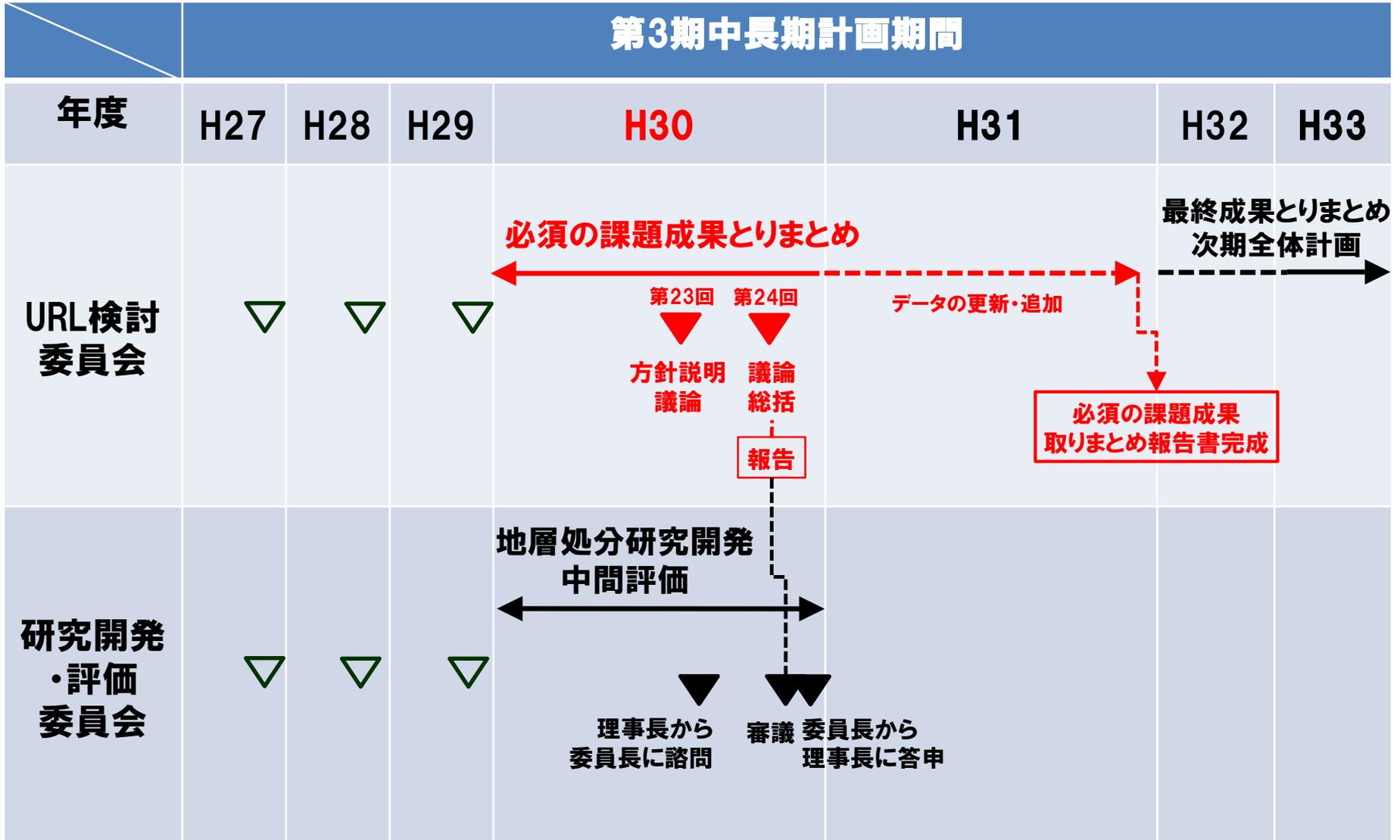
第24回委員会(次回)以降の評価作業について

報告書最終案について、各委員の評価を集約するとともに、成果の達成度の観点から、**総括的評価**として取りまとめ(集約:事務局、原案策定:委員長)

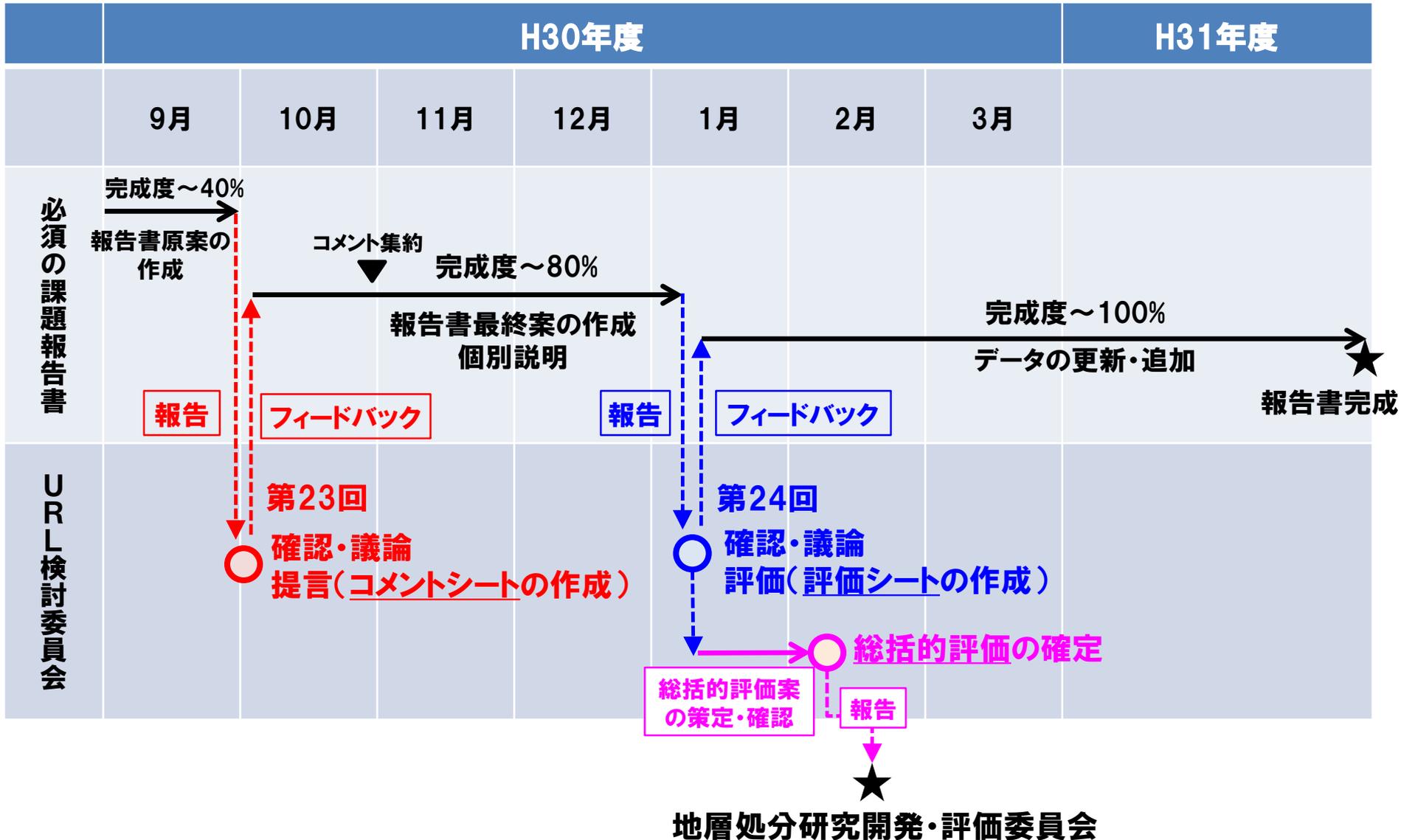
必須の課題 (瑞浪)	各委員の評価		総括的評価
(1) 地下坑道における工学的対策技術の開発	<p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ ○○○に関する必須の課題の研究では、～～の点で新規性が高い成果が得られており、また国際誌などにも公表されていることから、高く評価できる。➤ ○○○に関する必須の課題の研究では、～～の点で得られたデータの信頼性に改善の余地があり、最終的な成果とりまとめに際してのデータの再評価を期待する。➤ ……	<p>成果の達成度の観点</p> 	<p>(例)</p> <p>「地下坑道における工学的対策技術の開発」に関する必須の課題の成果は、科学的・技術的観点から妥当であり、当初の目標を達成していると評価できる。</p>
(2) 物質移動モデル化技術の開発	<ul style="list-style-type: none">➤ ……➤ ……		<ul style="list-style-type: none">➤ ……

➡ 原案策定後、各委員への確認依頼(1月下旬)を経て、2月中旬を目途に確定

評価スケジュール(概略)

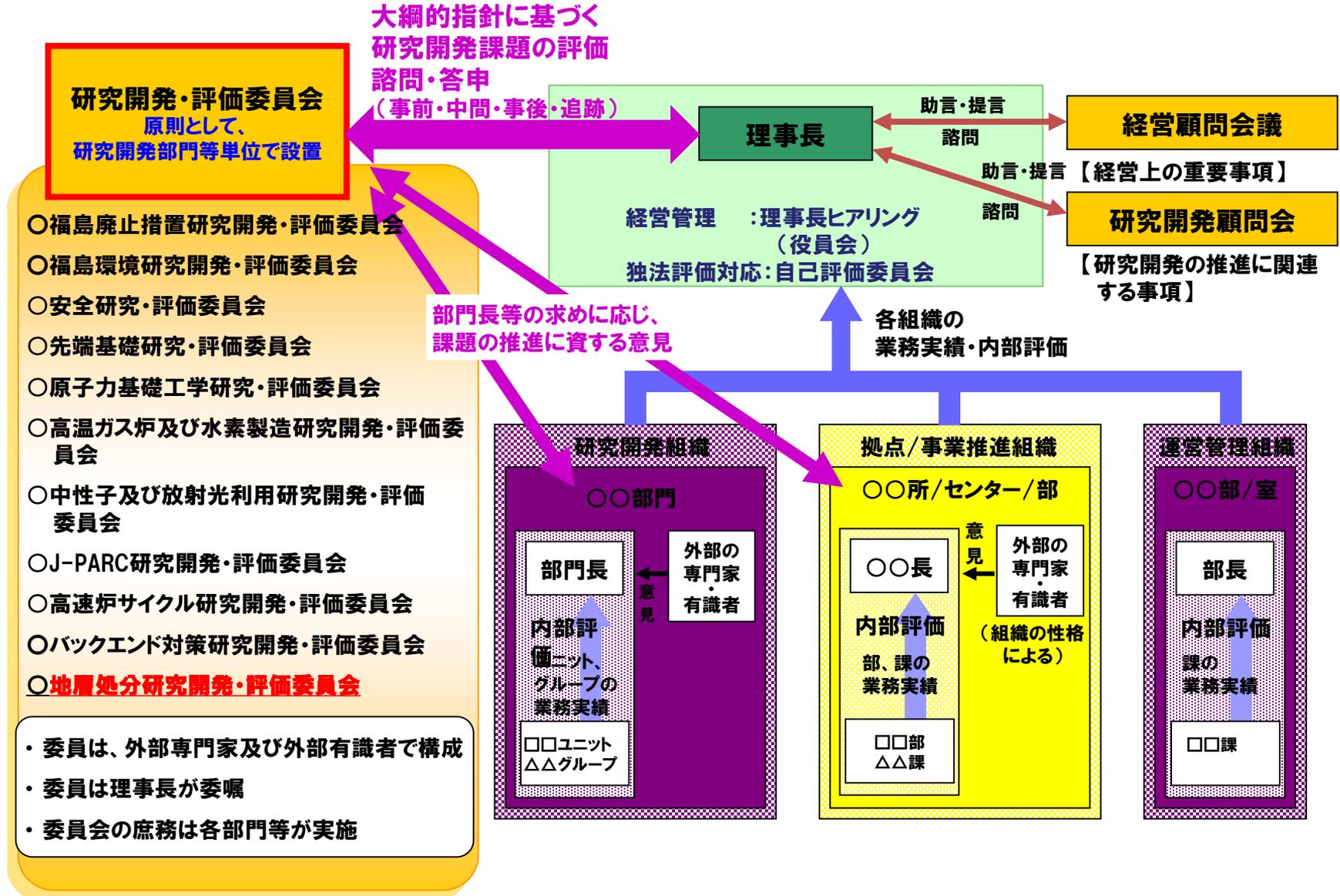


評価スケジュール(詳細)



(参考)

研究開発・評価委員会の位置づけ



研究開発課題（地層処分技術に関する研究開発）の中間評価

中間評価の諮問

- 機構理事長から、「30原機(地)020」により、現中長期計画期間(平成27年4月～平成34年3月)の4年目に当たる平成30年度に、「地層処分研究開発・評価委員会」委員長に対して、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発(研究開発課題名:地層処分技術に関する研究開発)についての中間評価を諮問

中間評価の進め方

- 国の指針:
 - ✓「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成28年12月21日内閣総理大臣決定)
 - ✓「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」(平成27年4月1日文部科学大臣決定)などに基づき、研究開発の必要性・有効性の観点から、研究開発の意義、計画の妥当性や成果の達成度と今後の計画の見通しを評価
- 研究開発の効率性の観点から、研究開発の実施体制や費用対効果などの妥当性についても評価

第3期中長期計画について ① 中長期目標

第3期中長期目標(文部科学省 経済産業省 原子力規制委員会)

(中略)

(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

エネルギー基本計画等を踏まえ、原子力利用に伴い発生する高レベル放射性廃棄物処分に必要とされる技術開発に取り組む。

具体的には、高レベル放射性廃棄物の地層処分の実現に必要な基盤的な研究開発を着実に進めるとともに、実施主体が行う地質環境調査、処分システムの設計・安全評価及び国による安全規制上の施策等のための技術基盤を整備、提供する。また、**超深地層研究所計画と幌延深地層研究計画**については、**改革の基本的方向を踏まえた調査研究を委託などにより重点化しつつ着実に進める**。なお、**超深地層研究所計画**では、**平成34年1月までの土地賃貸借期間も念頭に調査研究に取り組む**。さらに、これらの取組を通じ、実施主体との人材交流等を進め、円滑な技術移転を進める。加えて、代替処分オプションとしての使用済燃料直接処分の調査研究を継続する。

これらの取組により、我が国の将来的な地層処分計画立案に資する研究成果を創出する。

第3期中長期計画について ② 中長期計画

第3期中長期計画(期間:平成27年4月1日～平成34年3月31日)

(中略)

(1) 深地層の研究施設計画

超深地層研究所計画(結晶質岩:岐阜県瑞浪市)と幌延深地層研究計画(堆積岩:北海道幌延町)については、機構が行う業務の効率化を図りつつ、改革の基本的方向を踏まえた調査研究を、委託などにより重点化し、着実に進める。研究開発の進捗状況等については、平成31年度末を目途に、外部専門家による評価等により確認する。なお、超深地層研究所計画では、土地賃貸借期間も念頭に調査研究に取り組む。

超深地層研究所計画については、地下坑道における工学的対策技術の開発、物質移動モデル化技術の開発及び坑道埋め戻し技術の開発に重点的に取り組む。これらに関する研究については、平成31年度末までの5年間で成果を出すことを前提に取り組む。また、同年度末までに、跡利用を検討するための委員会での議論も踏まえ、土地賃貸借期間の終了(平成34年1月)までに埋め戻しができるようにという前提で考え、坑道埋め戻しなどのその後の進め方について決定する。

幌延深地層研究計画については、実際の地質環境における人工バリアの適用性確認、処分概念オプションの実証及び地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証に重点的に取り組む。また、平成31年度末までに研究終了までの工程やその後の埋め戻しについて決定する。

第3期中長期計画について ③ 平成30年度計画

平成30年度の業務運営に関する計画（期間：平成30年4月1日～平成31年3月31日）

（中略）

1) 深地層の研究施設計画

（中略）平成30年度は、**深地層の研究施設計画における研究開発の進捗状況等の取りまとめや外部専門家による評価**に向けた準備を開始する。

超深地層研究所計画については、深度500mまでの研究坑道を利用し、地下坑道における工学的対策技術の開発及び物質移動モデル化技術の開発として得られた成果の取りまとめに着手する。また、坑道埋め戻し技術の開発については、再冠水試験として地質環境の状態変化を把握するために行った各種調査試験結果の解析や採取した試料の分析を実施する。これらの解析・評価に必要な坑内外の地下水の水圧・水質をはじめとする地質環境データの取得や、地質環境調査技術及びモデル化手法の妥当性等の評価を継続する。さらに、坑道埋め戻しの検討及び地下で取得したデータを地上でモニターするためのシステムの整備を進める。

幌延深地層研究計画については、深度350mまでの研究坑道を利用して、実際の地質環境における人工バリアの適用性確認に係る人工バリア性能確認試験を継続するとともに、地下環境におけるオーバーパックの腐食現象の評価・取りまとめを実施する。割れ目帯を対象とした物質移行試験については原位置試験における堆積岩中の物質移行現象についての評価・取りまとめを実施する。また、処分概念オプションの実証における搬送定置・回収技術に関する試験を実施する。さらに、地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の定量化に向けた水圧擾乱試験における堆積岩の緩衝能力についての評価・取りまとめを実施する。これらの基盤情報として必要な地質環境データを取得するとともに、地質環境の調査技術やモデル化手法の妥当性等の評価を継続する。

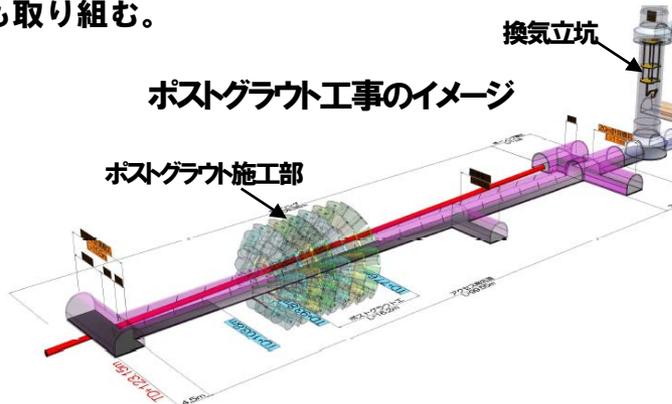
必須の課題について ① 瑞浪超深地層研究所

①地下坑道における工学的対策技術の開発

- ◆大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術
- ◆地下水管理技術

[概要] 深度500mの研究坑道において、坑道への湧水量をプレグラウトとポストグラウトの組合せによって制御可能とするウォータータイトグラウト施工技術を実証する。

また、地下水排水処理技術等の地下水管理技術の高度化にも取り組む。



③坑道埋め戻し技術の開発

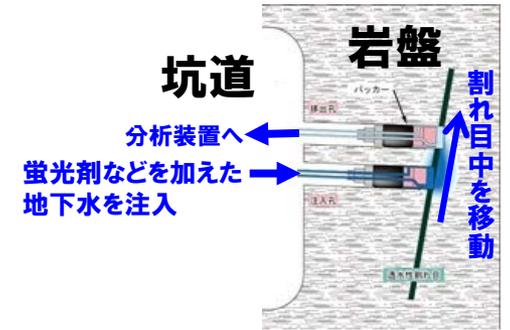
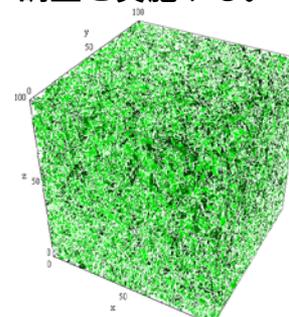
- ◆坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術
- ◆長期モニタリング技術など

[概要] 深度500mの研究坑道において、坑道の一部を埋め戻し、地下水を自然に冠水させることによって、地下水の水圧・水質及び坑道周辺岩盤の化学的・力学的変化を観察し、地質環境の回復能力等を評価すると共に、地質環境に応じた埋め戻し技術の構築を目指す。また、長期の観測に必要なモニタリング技術の開発も実施する。

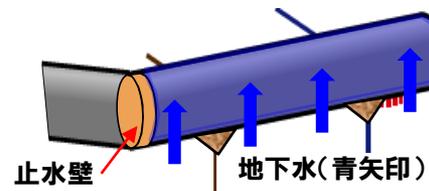
②物質移動モデル化技術の開発

- ◆長期的な変遷を含めた地下深部におけるわが国固有の亀裂ネットワーク中の地下水流動・物質移動に関する試験及びモデル化技術

[概要] 深度500mの研究坑道において、花崗岩中の割れ目での物質の移動現象を理解し、モデル化するための調査解析を実施する。また、割れ目の透水性及び地下水流動・水質の長期的変化や地下水流動の緩慢さを明らかにするための調査を実施する。



研究坑道内での物質移動試験の例



再冠水試験のイメージ

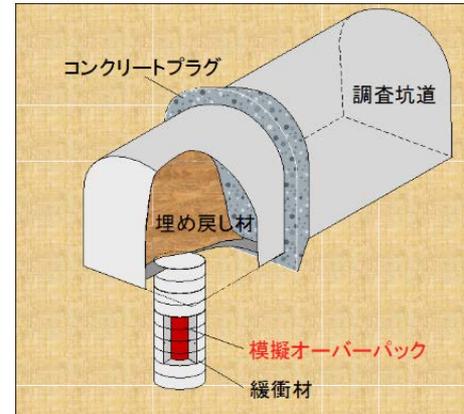


必須の課題について ② 幌延深地層研究センター

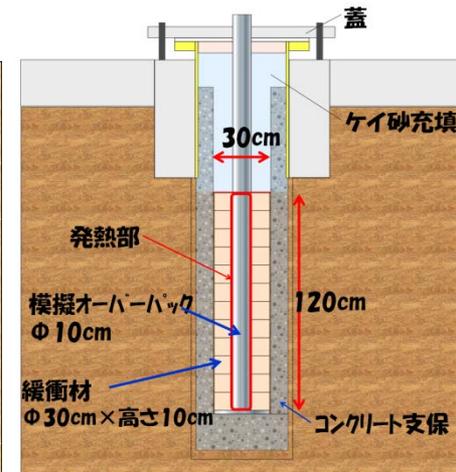
① 実際の地質環境における人工バリアの適用性確認

平成26年度から深度350m調査坑道で実施している人工バリア性能確認試験、オーバーパック腐食試験、物質移行試験を通して、実際の地質環境において、人工バリアや周辺岩盤中での熱-水-応力-化学連成挙動や物質移行現象などを計測・評価する技術の適用性を確認し、「精密調査後半」に必要な実証試験の技術基盤を確立する。

- 人工バリア性能確認試験
- オーバーパック腐食試験
- 物質移行試験



人工バリア性能確認試験

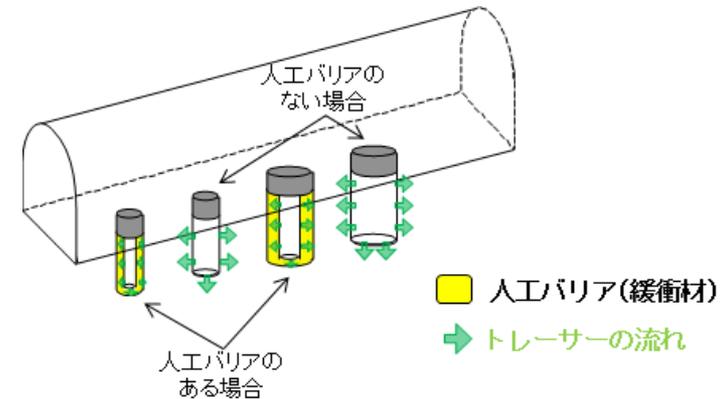


オーバーパック腐食試験

② 処分概念オプションの実証

人工バリア設置環境の深度依存性を考慮し、種々の処分概念オプションの工学的実現性を実証し、多様な地質環境条件に対して柔軟な処分場設計を行うことを支援する技術オプションを提供する。

- 処分孔等の湧水対策・支保技術などの実証試験
- 人工バリアの定置・品質確認などの方法論に関する実証試験
- 高温(100℃以上)などの限界的条件下での人工バリア性能確認試験



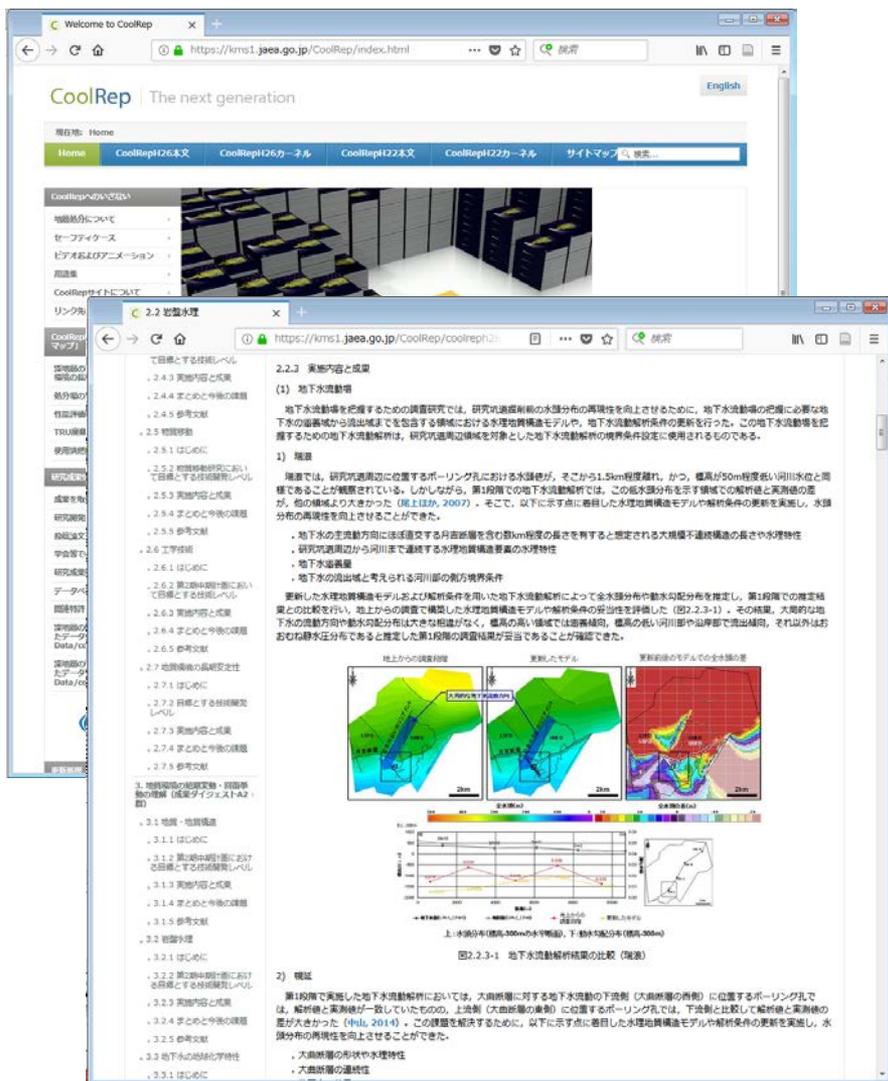
物質移行試験

③ 地殻変動に対する堆積岩の緩衝能力の検証

地震・断層活動等の地殻変動に対する力学的・水理学的な緩衝能力を定量的に検証し、堆積岩地域における立地選定や処分場の設計を、より科学的・合理的に行える技術と知見を整備する。

- 水圧擾乱試験などによる緩衝能力の検証・定量化
- 地殻変動による人工バリアへの影響・回復挙動試験

第2期中期計画取りまとめの成果物概要



CoolRepH26
(<https://kms1.jaea.go.jp/CoolRep>)



JAEA-Research
2015-007
DOI:10.11484/jaea-research-2015-007

JAEA-Research

第2期中期計画期間における 研究成果取りまとめ報告書

— 深地層の研究施設計画および地質環境の長期安定性に関する研究 —
Synthesized Research Report in the Second Mid-term Research Phase
— Mizunami Underground Research Laboratory Project, Horonobe Underground
Research Laboratory Project and Geo-stability Project —

清 宏宏 水野 崇 笹尾 英剛 岩月 輝希 三枝 博光
佐藤 総紀 藤田 朝雄 笹本 広 松岡 稔幸 横田 秀晴
石井 英一 津坂 仁和 青柳 和平 中山 雅 大山 卓也
梅田 浩司 安江 健一 浅森 浩一 大澤 英昭 小出 馨
伊藤 洋昭 長江 衣佐子 夏山 諒子 仙波 毅 天野 健治

Katsuhiko HAMA, Takashi MIZUNO, Eiji SASAO, Teruki IWATSUKI, Hiromitsu SAEGUSA, Toshihiro SATO, Tomoo FUJITA, Hiroshi SASAMOTO, Toshiyuki MATSUOKA, Hidehiko YOKOTA, Fitchi ISHII, Kimikazu TSUSAKA, Kazuhei AOYAGI, Masashi NAKAYAMA, Takuya OHIYAMA, Koji UMEMA, Kenichi YASUE, Koichi ASAMORI, Hideaki OSAWA, Kaoru KOIDE, Hiroaki ITO, Isako NAGAE, Ryoko NATSUYAMA, Takashi SENBA and Kenji AMANO

バックエンド研究開発部門
東濃地科学センター
地層科学研究部
Geoscientific Research Department
Iono Geoscience Center
Sector of Decommissioning and Radioactive Waste Management

August 2015
Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

第2期中長期計画における研究成果とりまとめ報告書
— 深地層の研究施設計画および地質環境の長期安定性に関する研究 —