

平成 29 年度 沿岸部処分システム高度化開発
研究評価委員会報告

委員名簿

評価委員 (委員長)	大西 有三	関西大学 教授 環境都市工学部 都市システム工学科 京都大学名誉教授
評価委員	大江 俊昭	東海大学 教授 工学部 原子力工学科
評価委員	佐藤 努	北海道大学大学院 教授 工学研究院 環境循環システム部門資源循環工学分野 環境地質学研究室
評価委員	佐藤 治夫	岡山大学 准教授 工学部 機械システム系学科システム工学コース
評価委員	竹内 真司	日本大学 教授 文理学部 地球科学科 地圏環境研究室
評価委員	登坂 博行	株式会社地圏環境テクノロジー 代表取締役社長 東京大学名誉教授
評価委員	吉田 英一	名古屋大学 教授 理学部 地球惑星科学科 地球史学講座

<技術アドバイザー>

内田 滋夫	独立行政法人放射線医学 総合研究所 廃棄物技術開発研究チーム
太田 久仁雄	原子力発電環境整備機構 技術部 調査技術グループマネージャー
窪田 茂	原子力発電環境整備機構
藤崎 淳	原子力発電環境整備機構

以上

1. 研究評価の目的

本件は、経済産業省事業である平成29年度「沿岸部処分システム高度化開発」について、その研究手法・成果に関する委員の評価をとりまとめて、今後の研究推進に資することを目的とした。

2. 評価の方法

当該分野について高度な専門知識を保有する7名の委員からなる委員会（委員長：大西有三 関西大学教授）が計3回開催され、研究方針や研究手法、成果についての内容審議が行われた。

委員会には技術アドバイザーとして独立行政法人放射線医学総合研究所1名、原子力発電環境整備機構の専門家3名、オブザーバーとして経済産業省の出席も要請され、委員会での議論をより深めるものとなっている。

その後、各委員が今年度の事業内容について評価票をそれぞれ作成し、それらを統合して評価結果をまとめた。

3. 評価結果

3. 1 総評（委員長：大西 有三）

平成 29 年度 沿岸部処分システム高度化開発 外部評価委員会は発足以来 2 年目を迎え、今年度も 3 回開催され、第 1 回、第 2 回の各委員会での研究開発状況の報告と質疑応答が行われ、活発な議論が交わされた。第 3 回委員会では、今年度報告書ドラフトの基となる原案が示され、内容についての検討が行われた。

平成 29 年度の外部評価委員会を終えての総括は以下の通り。

- ① 沿岸部における地質環境の調査技術・工学技術・安全評価技術に関する事項について、4 機関が協力して研究開発が実施された。前年度に比べると、機関同士の協力はスムーズに動きつつあることは報告を聞いていても実感できた。協力体制を一層強固なものにして成果を上げていただきたいと期待する。
- ② 海底底下にある沿岸部処分システム設置場所の複雑な自然現象の把握が必要とされることは、昨年度と同様である。隆起・浸食、断層活動、火成活動に関する検討は、新しい手法も取り入れて、進展していることがうかがえた。
- ③ 地下水の長期安定性に関する検討では、サンプル採取、水質分析を通して、システムティック区分を提案、地形・地質との関係を検討していることは、興味深い。さらに、いくつかの試験（新しくプッシュプル試験を実施）の結果を基に、深部地下水年代の評価に供するデータベース構築に向けた取組を行っており、成果に期待する。
- ④ 工学技術分野では、沿岸海底下で起きる塩水影響、海水と淡水の混合域の影響などについて実験と解析が行われてきた。既に多くの知見が得られているが、処分システムの中での工学技術の位置付けを含めて、さらなる“高度化”

に取り組んでいただきたい。

- ⑤ 安全評価技術は、陸域での地層処分でかなり検討がおこなわれてきているが、沿岸部という特質への対応を急いで検討している段階である。コロイド・有機物・微生物などが沿岸海底という環境でどのような影響を及ぼすかについての知見はこれからまとめなければならないテーマである。この研究項目は JAEA 単独の担当であるが、他機関との意見交換がどのように行われているかについての言及はなかった。この枠組み作りは今後の課題であろう。
- ⑥ 昨年度にも指摘したが、委託事業計画が 3 年であるということにあまりとらわれる必要は無く、もっと長期的に取り組むべきことは指摘した方がいい。3 年の間に、期間内にできること、今後の課題として残るものの区分は、いままでの知見を元に明示しておくことが必要であろう。検討 3 項目：地質環境の調査技術、工学技術、安全評価は、それぞれの項目における課題は、それぞれに成果が得られつつある。新しい知見を上手く取り込んで、今年度の取りまとめを行っていただきたい。

3.2 総括表

評価委員から提出された評価コメントを以下に示す。

大項目	【肯定的意見】	【問題点・改善すべき点】
<p>1.事業の目的、政策的位置づけの妥当性</p>	<p>大西有三 ①「沿岸部処分システム高度化開発」というテーマは、国の事業として重要であり、国民の関心事であることは論を待たない。最近まで、長年にわたって陸上部での廃棄物処分事業の検討が行われてきたことを踏まえて、新たに沿岸部を対象とした検討がおこなわれることの意義は大きい。</p> <p>②事業目的、政策的位置付けは、明確にされており、長期的な目的に沿って事業が進められている。内容は、年度ごとに、先進的な研究開発、技術開発が付加されており、進歩が見られる。</p> <p>大江俊昭 処分」は国の原子力政策の結果として顕在化している課題であり、国の関与は必然と考える。特に、長期の課題で、民間企業の形態の枠を超えた議論も必要であるから、責任母体を明確にするうえでも、何らかの形で国が関与すべきである。その意味で、本事業は地層処分WGなどの議論を通して国が明確に方向性を示し、そのうえで必要な開発項目を抽出して、検討を開始したものであるため、事業目的、政策的位置づけも妥当である。</p> <p>佐藤努 科学的有望地の選定において、地質学的観点以外に沿岸域が有力視されている状況から、かつ成果が早急に求められている観点から、オールジャパンで取り組む必要がある。そのためには、英知の結集の観点からも国が関与する事業として取り組む必要がある。したがって、本事業の目的や政策的位置づけは妥当であると考えられる。実施内容の大部分は、新規性・先進性・独創性・革新性・先導性等は感じられるものではないが、今までフォーカスされていなかった沿岸海洋底の地質環境及び工学環境に対してスピード感をもって理解する必要から、新規性や革新性等が感じられなくても網羅性が感じられれば十分であり、その実用性は非常に高いものと考えられる。</p> <p>佐藤治夫 ①2015年5月の特魔法の基本方針の改定の中でも示されているように、この地層処分事業は、一機関のみが実施するには難しく、国が前面に立って地域住民とコミュニケーションをとることが明示され、国の責任・役割も重要となった。特に、沿岸域海底下処分については、2017年7月の「科学的特性マップ」の公表により、地域住民にとっては現実的なこととして関心が高まっており、社会的意義も大きい。よって、国の関与は相当であり、ニーズにも合致していると考えられる。</p> <p>②この事業は、地層処分技術のうち、沿岸海底下で処分する場合に特化して、必要な地質環境の調査・評価技術、情報（データベース等）、工学技術、安全評価技術について整理または調査し、従来技術の適用性や適用限界を含めて、新たな技術を開発し、総合的技術として構築することを目指しているが、陸域での処分に対しても高度化した技術として適用可能である点で期待できる。</p> <p>竹内真司 ①放射性廃棄物処分は地域の問題ではなく国全体で解決すべきことであり、国の関与が必要不可欠である。本事業は技術的側面からの地層処分に関する技術の高度化について扱っており、国民、社会のニーズに合っているとと思われる。複数の国の研究機関がそれぞれの“得意分野”を中心に実施しており、役割分担は適切と思われる。</p> <p>②事業の目的や政策的位置づけも明確である。昨年度発表された科学的特性マップを補足、補強する知見の蓄積、技術開発が主体であり社会的な意義、科学技術的意義は大きい。既存技術の適用案件中にもあるが、国内で実施可能性を確認する上では重要な内容と考えられる。新規の技術開発案件については、さらに実用性を高めるべく技術開発を進めていただきたい。</p> <p>登坂博行 地層処分のサイト選定評価の基本となる科学技術的検討であり、国の事業として適当と考える。</p> <p>吉田英一 沿岸地域における地質、水理、解析手法ならびに安全評価への展開について、単に1つの研究機関のみで実施可能な課題ではないという理解において、国として、all Japanというスタンスで、現状の知見、技術を網羅し、高度化を行っていく上では、国がある程度関与することは必要と考える。</p> <p>またそれぞれの役割分担についても、概ね妥当と考える。事業の科学的や技術的な意義についても、必要性も含め、重要と考える。</p>	<p>大西有三 ①進捗状況が外部には見えにくいので、国民ニーズに合っていないような捉え方がされている。事業の内容の外部への説明をもっと分かり易く、かつ進捗状況も含めてマスコミ等にも噛んで含めるような解説をし続ける必要があると思われる。</p> <p>② 陸上部での処分システムの開発から沿岸部も含めたシステム開発に範囲を広げたわけであるが、沿岸部特有の難しさや課題を浮き彫りにした説明がなされるべきである。そのために、先進的な研究や技術開発が必要とされること、研究だけでなく、具体的な技術の実用化が求められており、対処すべく多くの機関や人々が関わっていることも理解されるように外に向かっても説明が求められる。</p> <p>大江俊昭 特になし</p> <p>佐藤努 特になし</p> <p>佐藤治夫 ①国は昨年の7月に「科学的特性マップ」を公表し、10月からは実施主体と共に、福島を除く全国の県庁所在地で、地層処分の理解を目的に意見交換を開始したことにより、より実用的な技術と情報が求められている。特に、超長期に亘る地質環境の安定性(変動の評価)については、工学技術や安全評価を行う上では根幹をなす情報であることから、調査・評価技術の信頼性向上は、自然現象も含めて地域住民の関心事であり、極めて重要であると考えられる。</p> <p>これらのことを踏まえ、調査・評価技術、工学技術、安全評価技術の連携は不可欠である。現状では、個別の技術の高度化に志向している傾向があり、サイト選定プロセスの段階的な進捗を踏まえた(処分事業を念頭に置いた)手順とメニューとの関係についても整理する必要がある。</p> <p>②また、各分野について、個別の技術や知見、情報については、これまでの研究も含めて整理されつつあるものの、事業化の側面からは、実用性を視野に入れつつ定量的に示すことが大事である。現状では、抽象的で定性的な側面が多いことから、目指す方向を明示すべきと考える。</p> <p>竹内真司 特になし</p> <p>登坂博行 特になし</p> <p>吉田英一 ここで述べるべきか否か不明だが、要は、最終的なアウトプットをどのように提示するのか、何に活用するのか、(例えば、科学的特性マップの沿岸域版の作成など)が、実施者も含め不明瞭であり、また共有されていないように感じる。</p>
	<p>大西有三 <地質環境調査技術> 研究開発等の目標設定は適切かつ妥当 <工学技術> 研究開発等の目標設定は適切かつ妥当 <安全評価技術> 研究開発等の目標設定は適切かつ妥当 <全体> 研究開発のスタート点で、分野の範囲も含めて、目標設定は十分議論されている。評価会議においても、目標設定へのコメントはなかった。</p>	<p>大西有三 特になし</p>

大江俊昭

＜地質環境調査技術＞

隆起・浸食、断層活動、火成活動を考慮すべき自然現象とし、沿岸部の評価に特有の事項を調査・評価する方法はよい。特に、沿岸陸上部の情報を海域に外挿する方法は手堅く、順当と思われる。

＜工学技術＞

人工バリア材の塩水影響とシーリング技術に着眼したことは、施設の成立性の上では最重要な点であり、手堅い目標設定である。

＜安全評価技術＞

沿岸部固有の特徴を安全評価に取り入れるために、ツールやパラメータを整備することに注力していることは妥当である。

佐藤努

＜地質環境調査技術＞

各研究機関やグループで実施予定の目標設定は、短期間に実施し成果が求められている事業の性質の観点から妥当だと考える。

＜工学技術＞

各研究機関やグループで実施予定の目標設定は、短期間に実施し成果が求められている事業の性質の観点から妥当だと考える。

＜安全評価技術＞

実施予定の目標設定は、短期間に実施し成果が求められている事業の性質の観点から妥当だと考える。

佐藤治夫

＜地質環境調査技術＞

全体的には、既存情報(文献データ等)を調査し、その結果に基づいて、現状の技術レベルと課題を整理した上で、事例研究による調査・評価技術の適用性を評価するための目標設定がなされている。

＜工学技術＞

研究会で示された課題に基づいて個別の課題に整理した内容となっており、個別の目的としては適切であると評価する。

＜安全評価技術＞

安全評価について、地質環境条件とそれを踏まえた処分場の設計条件と連動することを考慮した目標となっている。

竹内真司

＜地質環境調査技術＞

いずれの個別項目も目標については明確であり、内容も妥当と思われる。

＜工学技術＞

いずれの個別項目も目標については明確であり、内容も概ね妥当と思われる。

＜安全評価技術＞

いずれの個別項目も目標については明確であり、内容も概ね妥当と思われる。

登坂博行

＜地質環境調査技術＞

隆起・浸食、断層・火成活動などは必ずしも明確なゴールの設定は難しいと思われる。概要調査段階を前提にどの程度分かればよいか、などの目標設定があると良いのではないかと。

＜工学技術＞

塩水環境下での、人工バリアの劣化に関する検討は必要であるが、劣化は即漏洩と思われやすい。劣化してもなおどの程度人工バリア内に留まるか、という視点が必要ではないかと。

＜安全評価＞

沿岸海底部での安全評価の枠組みの整備が試みられているが、今後の概要調査段階でどのようにするか、検討を進めていただきたい。

吉田英一

＜地質環境調査技術＞

大江俊昭

＜地質環境調査技術＞

今年度実施したケース・スタディが一般論として定着するには何を押さえておくべきなのか、単に地点数を増やせば済むことなのか、何らかの整理が欲しい。

＜工学技術＞

エンジニアリングを意識した手法の開発を目標に掲げているが、それは具体的に何を指すのか、シーリングという課題が一つ目立つだけで、今ひとつ明確さに欠ける。また、塩水環境ならではの考慮点は何かも、もう少しクリアになったほうがよい。単に、淡水を塩水に変えた評価を行う、そのために不足のデータを補う、でよいのか？ そもそも塩水という高イオン強度の溶液環境下で、緩衝材の変質挙動を解析できるツールがあるのか？ と問われれば、それ自体が開発項目になることはないかと。

＜安全評価技術＞

陸上処分地下水を塩水系に変えた場合のインパクトを理解することに主眼が置かれている。当面の整理としては、まず行うべきポイントであるが、インパクトを評価するうえで、陸地処分のイメージの延長上で捉えているため、課題の抽出に陸地処分の安全評価技術というバイアスが かかっている可能性は排除できない。その点を常に念頭において、解析ツールや手法の限界を見定めて、新規開発すべき点がないかどうか、を考えてほしい。

佐藤努

すべての分野に対して、目標設定は妥当なものとするが、目標達成度を判断するための適切な指標は設定されていないように感じる。本研究の期間内で達成できるものと、もう少し長期間必要なものの仕訳と達成まで必要な機関の明示が必要。次ページの判定基準ではa～cまで「指標設定も極めて適切である」とあり、上記の点を考慮して判定することができなかった。

佐藤治夫

＜地質環境の調査技術＞

目標設定が全体的で抽象的な記述となっており、個別の課題に対する目標設定が曖昧であるが故に、目標に対する達成度の判断も曖昧である。また、各実施項目間のつながりが示されていないため、総合的な技術として評価しづらい。

＜工学技術＞

処分場の建設・操業・閉鎖までの短期的な段階と閉鎖後の長期的段階とで評価すべき内容も目的(目標)も変わると考えられることから、それぞれの位置付けを明確にした上で目的(目標)を明示した方がよいと考える。また、課題設定が研究会で示された個別課題のままとなっているが、併せて、例えば、ニアフィールド複合現象モデル(資料2-5-2, p.20)の中で位置付けを示し、その上で具体的な目標を設定してはどうか。

＜安全評価技術＞

目標設定が全体的であるため、個別の課題に対する目的が曖昧である。

竹内真司

目標水準については、各分野とも明確でないものが多いと思われる。何らかの指標等を設定し、それについてどこまで明らかにするのかを十分に議論されることを期待したい。

なお、地質環境調査技術において、沿岸域の地質環境の情報整備については、例えばJAEAのISISについては、OSやソフトウェアのバージョンアップ等が必要になると考えられ、その場合システムの維持・管理に費用が必要となるものと思われる。DB開発と維持・継続は調査データや解析結果、ノウハウや判断根拠などを格納しておくために必要不可欠であることから、国も積極的に予算を投入して欲しい。

登坂博行

＜地質環境＞

水の年齢が仮にある範囲で推定できるとしたら、概要調査の段階で、ボーリング孔から採水された水の年齢が安全評価上の最大の判断基準と受け取られかねない。例えば、年齢が10年以下と算出されたら、その地点は処分には不向きと考えられてしまう。年齢の解釈や評価での利用の仕方についても検討しておいた方がよいと思われる。

＜工学技術＞

人工バリアが劣化した時、10万年程度で廃棄体核種全量のうち、どの程度放出するか、逆に言えば、どの程度漏らさないか、をある程度言えないか。地表生物圏への影響は放出されるソースの量に大きく依存するので。

＜安全評価＞

概要調査段階での安全評価の枠組みについていろいろ挙げられているが、全体がわかりにくいと思う。整理の仕方を考えていただきたい。

吉田英一

基本、問題設定は適切になされていると理解するものの、一方で、「沿岸域に特化した安全評価上注目する特性」等については、当日の質問でも提示したが、もう少し検討が必要なように感じる。

2.各事業者が行う事業の研究開発等の目標設定の妥当性

	<p>基本、目的達成のために具体的かつ明確な研究開発等の目標及び目標水準を設定していると判断する。</p> <p><工学技術> 同上 <安全評価技術> 同上</p>	
<p>3.成果、目標の達成度の妥当性</p>	<p>大西有三 それぞれに考え方が異なることから、成果および目標達成度の評価は難しい。委員会でもいろいろな点について質問が多かったが、質疑応答は内容のチェックと研究精度を高めるためのものであり、批判と評価が交差する。目標が全て達成されているかというところと言い切れず、おおむね妥当としか表現できない。</p> <p>大江俊昭 <地質環境調査技術> 特になし</p> <p><工学技術> これまでの陸域処分の成果を再整理して、優先すべき課題を抽出して計画を策定し、その計画に沿って29年度は試験研究を継続実施したとあり、データの蓄積は着実に進展している。</p> <p><安全評価技術> 核種移行と生活圏の2つに分けて、パラメータ設定手法の整備、パラメータ設定に着手。29年度は具体的な評価方法、ならびに沿岸部の固有条件(海進・海退、塩水影響)を考慮するためのデータ取得を進めるとしている。この目標設定に対して、感度解析的な評価から重要事項を抽出する方針は妥当。</p> <p>佐藤努 <地質環境調査技術> 非常に短期間の中で精力的に取り組まれ、成果の発表等は間に合っていないものの、目標に照らしておおむね妥当な成果が得られていると感じる。</p> <p><工学技術> 非常に短期間の中で精力的に取り組まれ、成果の発表等は間に合っていないものの、目標に照らして妥当な成果が得られていると感じる。</p> <p><安全評価技術> 非常に短期間の中で精力的に取り組まれ、成果の発表等は間に合っていないものの、目標に照らして概ね妥当な成果が得られていると感じる。</p> <p>佐藤治夫 <地質環境調査技術> 膨大な文献情報(データ)を調査・整理し、その上で事例研究を実施しており、得られた成果は途中段階と思われるものの、個別の技術について具体的な進捗が見られている。</p> <p><工学技術> 個別の技術や材料特性について、特に、塩水系条件でのデータが拡充されつつある。</p> <p><安全評価技術> 地質環境条件とそれを踏まえた処分場の設計条件と連動することを考慮し、沿岸部に特化した評価の枠組みと、地質環境と処分場の設計条件を考慮して核種移行パラメータが拡充されつつあり、モデルの構築も進んでいる。</p> <p>竹内真司 <地質環境調査技術> 途中段階のものもあるようであるが、目標に対する成果は得られてきているものと判断する。</p> <p><工学技術> 途中段階のものもあるようであるが、目標に対する成果は得られてきているものと判断する。</p> <p><安全評価技術> 途中段階のものもあるようであるが、目標に対する成果は得られてきているものと判断する。</p> <p>登坂博行 <地質環境調査技術> 地下水年代に関し順調に成果が上がっていると考えられる。</p> <p><工学技術> 人工バリアの塩水中での劣化に関する検討が順調に進んでいると考えられる。</p> <p><安全評価技術></p>	<p>大西有三 特になし</p> <p>大江俊昭 <地質環境調査技術> 28年度に課題出しを行って、一部着手、29年度は情報を追加して、精度向上を目指すところがあるが、果たして、単年度の作業を追加しただけで、精度が向上したといえるか。</p> <p><工学技術> データ収集は進展しているが、結果の解釈を充実させるべき点がある。例えば、緩衝材共存下でオーバーパックの腐食速度が増大するが塩濃度に対する感度が低い理由は示されていない。</p> <p>水理解析の体系整備についても、沿岸部特有の因子の影響を理解する上での解析モデルの設定が単純すぎるので、ここで得た結論が一般的に成り立つかどうかは慎重に判断していただきたい。</p> <p><安全評価技術> 収着パラメータの整備に関して、単にデータに合わせるために平衡状態の定数をフィッティングする手法は説得力がない。定数を変える根拠を明確にすべきである。</p> <p>佐藤努 安全評価技術のモデルパラメータの整備のコンテンツが、安全評価上その整備が適切であるか否かの判断が難しかった。</p> <p>佐藤治夫 <地質環境の調査技術> 現状では各実施課題に対して結果・考察の羅列となっている記述が多く、現状までの調査でどこまで技術が適用できると言えるのか(見通しがあるのか)曖昧な記述となっている。例えば、サイト選定プロセスにおける各段階での判断基準や処分場設計へつながる定量的な記述を心がけてほしい。</p> <p><工学技術> 結果が定性的である場合が多い。実際に設計に反映するためには具体的である必要がある。</p> <p><安全評価技術> コロイド、有機物、微生物の影響については、個別の特性データが拡充されつつあるものの、実際の安全評価における具体的に核種移行に及ぼす影響評価手法についても検討しておく必要がある。</p> <p>竹内真司 得られた成果の達成度レベルをできるだけ明確にするよう、関係者で議論されることに期待したい。 成果の外発等については、資料がないため判断ができない。</p> <p>登坂博行 <地質環境> 隆起浸食、断層・火成活動に関しては、例えば概要調査段階での成果目標や使い方をある程度明らかにしつつ進めていきたい。</p> <p><工学技術> 廃棄体、オーバーパック、人工バリアが捉えておける核種の割合はどの程度か。腐食により漏洩したとしても、結局10万年経っても例えば99%は人工バリア内に捉えられているのではないか。その辺の見積もりはできないか。地表生物圏への影響は天然バリアへ供給されるソースの量に大いに関係すると思われるので。</p> <p><安全評価技術></p>

<p>色々試みられているが、まだ整理ができていないように思われる。</p> <p>吉田英一 <地質環境調査技術> 各分野、テーマごとに成果が得られつつあると判断する。しかし、論文や学会発表などへのチャレンジが少ないように思える。</p> <p><工学技術> 同上 <安全評価技術> 同上</p>	<p>沿岸部の安全評価については、今後、実際にどのような手順で行うのが良いかを、提案できるように整理してほしい。</p> <p>吉田英一 論文や学会発表などへのチャレンジが少ないように思える。また安全評価部分については、沿岸域ならではの解析が必要なのかどうか、といった検討も重要に思われる(ので、検討していただければと思う)。</p>
<p>大西有三 いずれの分野も、それなりの成果は出されており、進んではいる。しかし、事業化や橋渡しへの貢献を確約できる段階ではない。実用化の見通しがあるという段階であると考える。</p> <p>大江俊昭 特になし</p> <p>佐藤努 <地質環境調査技術> 本事業は、そもそもNUMOで実施される予定の処分事業への事業化を念頭に計画されているもので、それに対する貢献は妥当であるし、橋渡しの見通しは立っているように感じる。</p> <p><工学技術> 本事業は、そもそもNUMOで実施される予定の処分事業への事業化を念頭に計画されているもので、それに対する貢献は妥当であるし、橋渡しの見通しは立っているように感じる。</p> <p><安全評価技術> 本事業は、そもそもNUMOで実施される予定の処分事業への事業化を念頭に計画されているもので、それに対する貢献は妥当であるし、橋渡しの見通しは立っているように感じる。</p> <p>佐藤治夫</p> <p><地質環境調査技術> 沿岸部での地質環境に関する情報のデータベース整備が進んでおり、事業化段階での基礎情報として貢献できると評価する。また、現在、事例研究の途中ではあるが、事例研究を通して、調査・評価技術の適用性の評価が進むものと期待でき、事業化段階でのサイト選定プロセスに貢献できると期待される。</p> <p><工学技術> 個別の技術や情報(データ、知見)は拡充されつつあり、事業化段階での基礎情報として貢献できると評価する。</p> <p><安全評価技術> 地質環境条件とそれを踏まえた処分場の設計条件と連動することを考慮し、沿岸部に特化した評価の枠組みと、地質環境及び処分場の設計条件を考慮して核種移行パラメータが拡充されつつあり、条件に対応したモデルの構築も進んでいることから、事業化段階での貢献が期待できる。</p> <p>竹内真司 <地質環境調査技術> 高度化開発が事業のテーマであり、既存手法やノウハウをベースとした現場等への適用性の評価を目的としているものについては、事業化の目途は立っていると思われる。</p> <p><工学技術> 既存技術を用いたデータの拡充等をテーマにしている案件については、事業化の目途は立っていると思われる。</p> <p><安全評価技術> 既存技術やノウハウをベースとしたデータの拡充等をテーマにしている案件については、事業化の目途は立っていると思わ</p> <p>登坂博行 <地質環境調査技術> 基礎研究としては着実に進められており、将来の事業につながると考えられる。</p> <p><工学技術> 基礎研究としては着実に進められており、将来の事業につながると考えられる。</p> <p><安全評価技術> 基礎研究としては着実に進められており、将来の事業につながると考えられる。</p> <p>吉田英一</p>	<p>大西有三 特になし</p> <p>大江俊昭 実施主体であるNUMOが本課題に関与することが必要であるも、現在はオブザーバーとしての参加であるため、本研究は基礎的開発段階と理解する。しかし、科学的特性マップが公表された後でもあり、処分システムの選択肢として沿岸海底下処分も従前の陸地処分と同様の重みをもって検討されるべきであろう。総合的な評価を行うまでの時間的裕度はあまりない。しかしながら、前述のように、まだ、基礎的段階のものが多く、事業化への橋渡しを議論できるレベルに達しているとは言えない。</p> <p>佐藤努 特になし</p> <p>佐藤治夫 全体的に、現状では、事業化を踏まえた橋渡しについては明示されていないことから、各技術やデータベース等の情報の具体的な活用方法や枠組み、実用化などについては検討すべき事項である。</p> <p>竹内真司 地質環境調査技術に関して、既存技術の適用性が判断できないものについては諦めるのではなく、適用性が確認できなかった理由とその改善方法を十分に検討することを期待したい。</p> <p>登坂博行 前記の“事業化への見通し”との問いは、まずは概要調査段階で使える成果を上げる、ということとなるが、委員会での説明資料の中では、概要調査という言葉は出てこなかったように思う。精密調査段階、或いは閉鎖段階で使うものもあるかもしれないが、研究成果をどこで利用するか、もう少し明確にして進めていただく必要があるように思われた。</p> <p>吉田英一</p>

4.事業化への貢献、成果発表についての妥当性

	<p><地質環境調査技術> 事業化や橋渡しへの貢献については、未だその段階ではなく、もう少し現在の手法の適用性などの知見、検討が蓄積してからのように思われる。</p> <p><工学技術> 同上 <安全評価技術> 同上</p>	<p>「事業化」については、何をもって「事業化」できたと言えるのかも含め、実施者間での議論と共通の認識を持つことも大事かもしれない。今回は、「事業化」という観点でのプレゼンが行われたという認識はあまりなく、その前段階での話のように思っている。もし、事業化を評価の項目として入れるのであれば、そのゴールのイメージをもっと明確にする必要があるのではないだろうか。</p>
<p>5.研究開発マネジメント、体制等の妥当性</p>	<p>大西有三</p> <p><全体> 社会経済情勢等周辺の状況変化は、毎年大きい。それぞれに対応を考えておられるので、大きくズレたりはしないが、社会分野ごとの連携については、単独の機関で作業している分野は、連携が見えにくいので、どのような連携体制を組み、どのようところが連携の成果か、示していただけると有り難い。</p> <p>大江俊昭 <全体> 開始初年度に比べ、各機関の行った研究成果についての情報共有はよく進んでいる。状況変化への対応については、大きな状況変化があったとは思えないので、対応すべき点はない。(変化への対応の評点cの意味は、対応が不十分ということではなく、対応すべき点がないということであるが、適切な判断基準が示されていないので、敢えてcと記載した。)</p> <p>佐藤努 <全体> 研究開発計画の観点から、本事業の目標を達成するために策定された計画は適切であったと考えられるし、採択された実施者は妥当であったと考えられる。また、全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環境が整備されていると判断できる。この統括リーダーのおかげで、事業体間の連携は密に取れているように感じる。</p> <p>佐藤治夫 <地質環境調査技術> 事例研究等で一部遅れのある課題も見られるが、概ね計画に沿って実施されており、計画と実施スケジュールは概ね妥当と判断する。</p> <p><工学技術> 人工バリア材料やグラウト材等の個別の課題に対するデータ取得や処分場の建設・操業を想定した場合の水理・力学に関する解析ツールの整備など、処分システムの成立性に関わる技術の整備を計画的に実施しており、スケジュールを含めて概ね妥当と判断する。</p> <p><安全評価技術>・安全評価においては、地質環境に関わる調査や処分場設計に係る工学技術の進捗の影響を受けるが、現状では、個別のデータ取得やモデルパラメータの整備が中心であり、概ね計画に沿っていると判断する。</p> <p><全体> ①4機関は、それぞれの分野での専門家集団であり、これまでも地層処分技術について研究しており、多くの知識と経験を有している。 ②特に、JAEAは、「第2次取りまとめ」や「平成17年取りまとめ」など、この分野において国の中核機関である。地質環境については、全国規模な調査を行ってきたAISTの得意分野である。また、工学技術については、RWMCにおいて実規模試験や地下研究施設での原位置試験などの情報や知見、技術の蓄積、経験が豊富である。CRIEPIは、地質環境の中でも、地層処分を念頭においた地球化学に関する調査技術などについて経験豊富である。</p> <p>③この事業も3年目を迎え、初期の頃と比較すれば、事例研究などで一部連携している。 ④事業のマネジメントについて、全体を統括するプロジェクトリーダーが選任されており、適切に行われていると評価する。</p> <p>竹内真司 <地質環境調査技術> 評価項目・評価基準の(1)、(2)、(4)については概ね適切と判断する。同(3)については該当項目がないと判断する。 <工学技術> 評価項目・評価基準の(1)、(2)については概ね適切と判断する。同(3)、(4)については該当項目がないと判断する。 <安全評価技術> 評価項目・評価基準の(1)、(2)については概ね適切と判断する。同(3)、(4)については該当項目がないと判断する。 <全体> 各分野内の連携は機関間で良く取れていると思われる。</p> <p>登坂博行 <地質環境調査技術> (1)~(4)の問いについては、説明を聞く限り妥当と考えられる。 <工学技術> (1)~(4)の問いについては、説明を聞く限り妥当と考えられる。 <安全評価技術> (1)~(4)の問いについては、説明を聞く限り妥当と考えられる。</p>	<p>大西有三 ①いつものことであるが、全般的に、時間的余裕がない。予算措置の段階から報告書提出まで、スケジュールの見直しがあってもいいのではないか。(年度ごとの取りまとめの制約を緩めるなど)</p> <p>②機関の間の連携は、改善されてきたと思う。取りまとめの段階で、改めてこの関連性を確認していただきたい。</p> <p>大江俊昭 実施期間が2年では、望むべくもないコメントであることを承知して、希望として述べる。機関の連携が十分な状態とは、各機関の成果のイタレーションがなされている状態と考える。その意味では、ある機関(例えばCRIEPI)の成果を受けて、その次の機関(例えばJAEA)が検討し、その結果をまた元の機関(CRIEPI)に戻して、必要な修正や追加検討を進める、という流れが実現されている段階にまでは進んでいない。</p> <p>佐藤努 地質環境調査技術や工学技術のように、様々な機関のエキスパートが交流して問題点を解決していく形式に高い意義を感じた。その点から、安全評価技術に関しても、様々な分野に人材が分散し、かつ組織を超えたコラボレーションができる状況であった方が良かったと感じた。</p> <p>佐藤治夫 国は昨年7月に「科学的特性マップ」を公表し、10月からは実施主体と共に、福島を除く全国の県庁所在地で、地層処分理解を目的に意見交換を開始したことにより、以前にも増して実用的な技術と情報が求められている。特に、超長期に亘る地質環境の安定性(変動の評価)については、工学技術や安全評価を行う上では根幹をなす情報であり、調査・評価技術の信頼性向上は、自然現象も含めて地域住民の関心事である。よって、地質環境の調査・評価技術、工学技術、安全評価技術の連携は不可欠であるが、現状では、個別の技術の高度化に志向している傾向があり、サイト選定プロセスの段階的な進捗を踏まえた(処分事業を念頭に置いた)整理が必要である。</p> <p>竹内真司 このプロジェクトでは実施のすべての過程で分野間の連携が重要であることから、分野間の連携を密に取っていただきたい。</p> <p>登坂博行 特になし</p>

	<p><全体> 各機関の技術的特徴が出ており、良い連携ができているように思われる。</p> <p>吉田英一 <地質環境調査技術> 実施計画、内容、実施者ほか、運営も含め、努力と具体的な成果が得られていると判断する。 <工学技術> 同上 <安全評価技術> 同上 <全体> これまでの、機関ごとの縦割りの実施体制／内容のイメージはかなり解消されてきたようには感じており、さらに連携を深めて実施されることを期待する。</p>	<p>吉田英一 とくに連携については、実施内容もあることながら、まとめ(来年度)において、この成果をどのように示すのかという点において、非常に重要と考える。先にも述べたが、この成果をどのように活用することを目的に実施しているのかを、再度、よく確認された上で連携を含め、さらに推進されることが重要かと考える。その点において、委託側の国(エネ庁)にも、この成果をどのように活用しようと考えているのかについて、実施担当者と最終年度に向けて確認を行うことも検討されてはいいかと考える。</p>
6.総合評価	<p>大西有三 本事業は、先進的かつ先駆的な研究に取り組んでおり、地層処分技術の開発に貢献していることは明らかである。複数の機関が、有機的に情報交換しながら高度化に取り組もうとしていることは、評価できる</p> <p>大江俊昭 3年間という限定された期間を考えると、目標設定は堅実であり、今まで以上に参加機関の連携も取れている。特に、処分システムとして捉えた時、各々の機関の得意とする分野を連携させることは極めて重要で、それがなされつつあることで、地層処分技術の開発に貢献していることは確かである。</p> <p>佐藤努 科学的有望地の選定において、地質学的観点以外に沿岸域が有力視されている状況から、かつ成果が早急に求められている観点から、オールジャパンで取り組む必要がある。そのような観点から、非常にタイムリーで有用な事業であると判断する。また、その内容は、NUMOの処分事業を念頭に据えられており、事業化の観点からも重要であると考えられる。</p> <p>また、地層処分事業のみならず、二酸化炭素の地中貯留や天然ガスや石油備蓄など、広く地質環境や地質媒体の工学的利用に関する分野への貢献も期待される有用な事業と判断されるので、そのような貢献も広くPRされるとより良いものとなる</p> <p>佐藤治夫 ①事業体制は、それぞれの機関の強みを生かして適切な役割分担がなされていると評価する。 ②基盤情報は、データ取得やデータベースの整備などにより、着実に整備されつつあると評価する。</p> <p>③事例研究などを通じて、調査・評価技術の適用性評価などを実施しており、より実用性のある技術として整備されつつあると評価する。</p> <p>竹内真司 本事業は、将来の地層処分事業の実現に向けて重要な研究開発テーマを掲げて最新の知見をフォローしつつ、既存技術の見直しも含めた科学技術の高度化を目指し、着実に実施されている。そのような観点で地層処分技術開発に大きく貢献しているものと判断される。</p> <p>登坂博行 全体として、4つの研究所が連携して、目標を持ちレベルの高い研究を行っているとの印象がある。ここでの成果、特に地質環境の調査技術、安全評価技術は「概要調査段階」のサイト評価に大いに必要となるものと考えられる。</p> <p>吉田英一 本事業は研究として有用であり、地層処分技術の開発に貢献すると判断する。個別研究課題についても、一般化も視野に入れたアプローチが徐々に具体的に示されてきており、手法も含め、さらにそれらの適用性を示すことを念頭にさらに推進されることを期待する。</p>	<p>大西有三 多くの項目が研究対象となっているが、それらがどのように地層処分の実用化視点が盛り込まれているか十分理解できない部分が含まれている。すなわち、研究の位置付けがまだまだ研究段階に止まるのか、すでに実用化が近くNUMOに技術移転が出来るものなのか内部評価が定まっていないところがあり、細かく見ると目標が見えにくいところも見られた。</p> <p>大江俊昭 沿岸海底下処分のメリットを引き出す挑戦的な課題設定がなされたとは言いがたい。3年間という時間的制約から、従前の陸地処分のバリエーションとして捉えるという立場をとらざるを得なかったためと思われるが、緩衝材は必要なのかといった、そもそもの議論がなされてもよいのではないかと考える。</p> <p>佐藤努 期間内にできない事の整理とできない理由をきちんとまとめて、機関の枠を超えて当該分野の”実力“を示してほしい。また、3つの研究分野とも、最終年度は、他分野への貢献や学術に対する貢献を明確にしてほしい。</p> <p>佐藤治夫 ①計画の見直し状況が不明確であるため、各課題とも、見直した点を明らかにしつつ報告すべきである。 ②目的なども含めて、報告内容等が定性的、抽象的な記述となっている場合が多いことから、実用性の側面から、より具体的な記述とすべきである。 ③基盤情報や各技術の事業化への橋渡しなどについては具体的な記述がないことから、それらを踏まえた記述とするよう検討すべきと考える。</p> <p>竹内真司 今後のこの分野の事業化を想定すると不透明な部分が多いため、それまでの間、これまで蓄積された個別の調査技術や科学的な知見、さらにはノウハウ等を利用可能な形で継承していくことが必要である。このような技術継承に対しては各組織で検討することに加えて、国レベルでも積極的に後押しをする体制を整えていただくことを期待したい。 なお、委員会での報告の際は、この評価票の項目も意識した報告あるいは資料を提示していただくと判断がしやすい。出席できなかった分野の評価は特に難しい。</p> <p>登坂博行 特になし</p> <p>吉田英一 すでに述べたように、将来の沿岸域における地層処分の文献～概要調査の実施におけるサイト選定ならびに調査手法の基盤的情報、データ集としての活用が最終アウトプットだと認識するのであれば、そのような形での取りまとめ、過不足、課題などを提示してもらえるといいのではないかと考える。</p>

3.3 評価票(各委員)

評価委員から提出された評価票は以下のとおりであった。

	A委員	B委員	C委員	D委員	E委員	F委員	G委員
1. 事業の目的・政策的位置づけの妥当性							
2. 研究開発等の目標設定の妥当性	B	A	A	B	A	B	B
(1)研究開発等の目標は適切かつ妥当か。							
①地質環境の調査技術	b	a	a	b	a	b	b
②工学技術	b	a	a	c	a	b	b
③安全評価	b	b	a	b	a	b	b
3. 成果、目標の達成度の妥当性	B	B	B	B	B	B	B
(1)成果は妥当か。							
①地質環境の調査技術	b	b	b	b	b	b	b
②工学技術	b	b	b	b	b	b	b
③安全評価	b	b	c	b	b	b	c
(2)目標の達成度は妥当か。							
①地質環境の調査技術	c	b	b	b	b	b	b
②工学技術	c	c	b	b	b	b	b
③安全評価	c	c	c	b	b	b	c
4. 事業化、橋渡しについての妥当性	C	C	A	C	B	C	C
(1)事業化や橋渡しへの貢献については妥当か。							
①地質環境の調査技術	c	c	a	c	b	b	c
②工学技術	c	c	a	c	b	b	c
③安全評価	c	c	a	c	c	b	d
5. 研究開発マネジメント・体制等の妥当性							
(1)研究開発計画は適切かつ妥当か。	b	a	b	b	b	b	b
(2)研究開発者の事業体制は適切かつ妥当か。	b	b	b	a	b	b	b
(3)変化への対応は妥当か。	a	c	b	b		b	c
(4)研究の基盤整備は妥当か。	c	b	c	b	c(地質環境調査技術のみ)	b	c
6. 総合評価	B	B	A	B	A	B	B