



包括的技術報告書（レビュー版）の改訂の概要

2021年 2月 24日

原子力発電環境整備機構



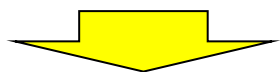
1. 包括的技術報告書の概要 (p.2~7)
2. 改訂を行った経緯と要点 (p.8~10)
3. 原子力学会レビューの結果 (p.11)
4. レビューコメントなどを受けた改訂の概要 (p.12~14)
5. 包括的技術報告書の今後の活用 (p.15)

包括的技術報告書作成の背景と目的

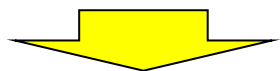
背景

- 核燃料サイクル開発機構（現JAEA）が日本において地層処分は技術的に実現可能であることを示した「第2次取りまとめ」（1999年）から約20年が経過し、地層処分にかかわる新たな科学的知見や、関係研究機関（JAEAなど）およびNUMOによる技術開発成果が蓄積
- NUMOがどのようにして安全な地層処分を実現していくのかを社会に示し、地層処分事業に対する信任をしていただけるよう努めていくことが重要

目的



これまでに蓄積されてきた科学的知見や技術を統合して、**地層処分の実施主体として、わが国の地質環境に対して安全な地層処分を実現するための方法を説明し、技術的な取り組みの最新状況として取りまとめる**



安全な地層処分の実現に向けた技術や、それを支える科学的知見を包括的に示した報告書（包括的技術報告書）を作成

包括的技術報告書（本編）の構成

- **第1章：報告書作成の背景と目的**
- **第2章：安全確保の基本的な考え方**
 - 地層処分事業の概要
 - 安全確保のための基本方針
- **第3章：適切な地質環境の選定技術、わが国の地質環境のモデル化**
 - 適切な地質環境を選ぶための方法、調査・評価技術の提示
 - 全国規模の情報に基づくわが国の代表的な岩種に対する地質環境モデルの作成
- **第4章：処分場（人工バリア、地上・地下施設）の設計と工学技術の提示**
 - 処分場の設計技術の提示
 - 地質環境モデルに対する処分場の設計の実施
 - 設計した処分場を建設・操業・閉鎖する工学技術の提示
- **第5章、第6章：処分場が安全に機能することの確認（安全評価）**
 - 処分場の閉鎖前および閉鎖後の安全性を評価する技術の提示
 - 設計した処分場に対する安全評価の実施
- **第7章：技術的な信頼性に関する議論と今後の取り組み**
 - 技術的信頼性の確認と今後の取り組み
- **第8章：まとめ**

包括的技術報告書の位置づけ

- 処分場候補地（サイト）に対する調査の段階が進むことに応じて、NUMOは調査結果や最新の知見などを反映した「セーフティケース」を作成する計画

セーフティケース（safety case）とは？

処分場の安全性を確かなものとしていくため、事業の各段階（処分地の調査、許認可、建設・操業中、閉鎖時など）において、その時点の最新の科学技術的知見に基づいて「なぜ安全な処分場を構築できるといえるか」を事業者が社会に対して説明する文書

→ 事業認可を得る段階には、規制機関に提出する申請書となる

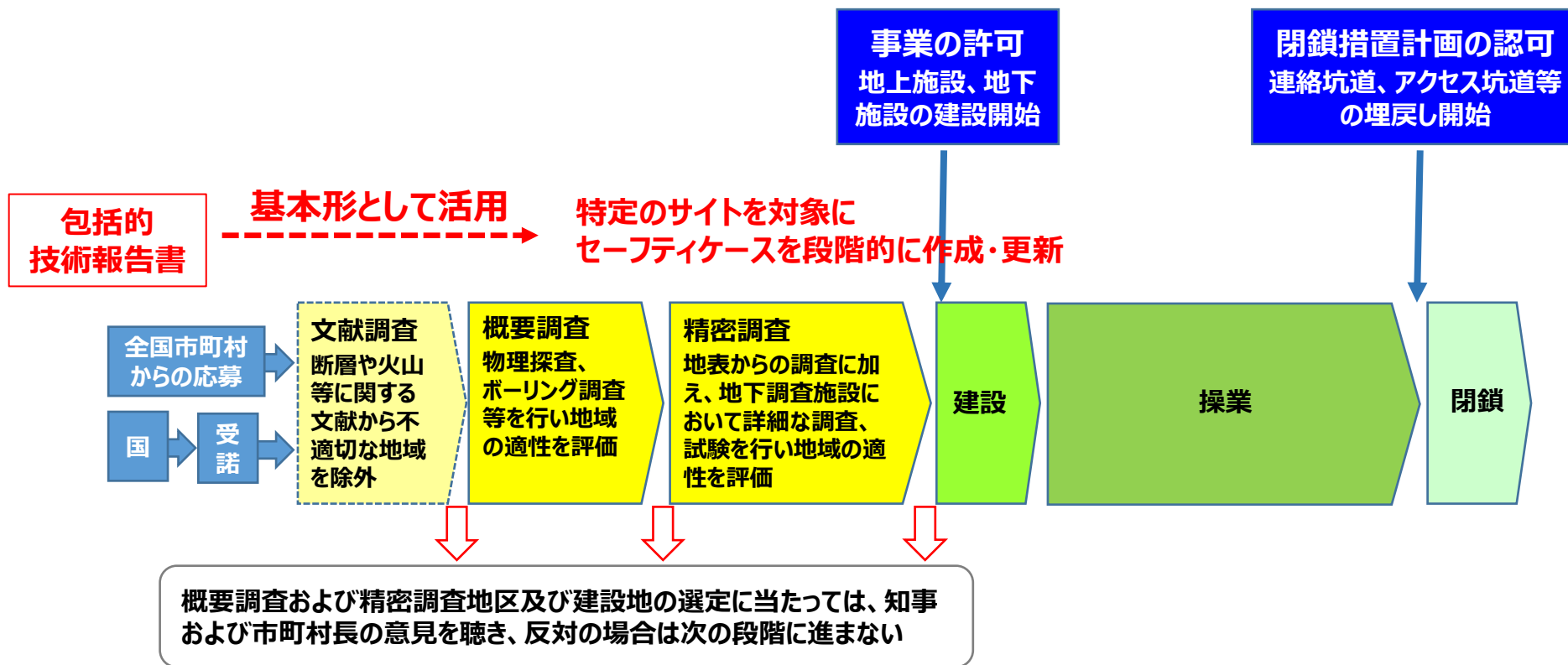
- 包括的技術報告書は、その出発点として、「サイトが特定されていない段階におけるセーフティケース」として作成

包括的技術報告書のタイトル：

わが国における安全な地層処分の実現 – 適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築 –

- 特定のサイトにおいて調査が進めば、包括的技術報告書を基本形（雛形）にして、そのサイトを対象としたセーフティケースを作成する

事業の進捗に応じた段階的なセーフティケース作成のイメージ



- 包括的技術報告書はサイトが特定されていない段階における（ジェネリックな）セーフティケース
- 特定のサイトにおいて調査が進めば、包括的技術報告書を基本形（雛形）にして、そのサイトを対象としたセーフティケースを作成する

各国におけるセーフティケースの例

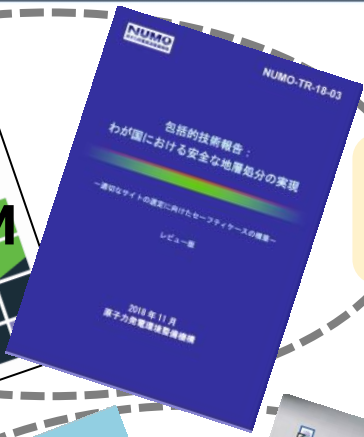
ジェネリック (サイトが不特定)

ジェネリック

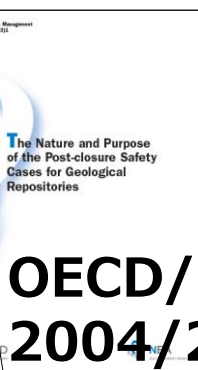
NUMO包括的技術報告書
2021



英国RWM
2016

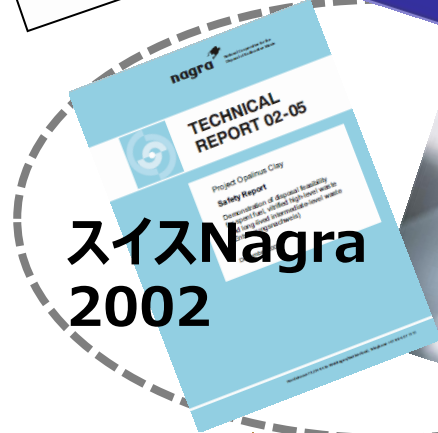


IAEA
2012



OECD/NEA
2004/2012

ジェネリックまたは岩種
スペシフィック



スイスNagra
2002



ベルギーONDRAF/NIRAS
2001

国際的指針

許認可申請

サイトスペシフィック
(特定のサイトを対象)

フランスAndra 2005
サイトスペシフィック



米国USDOE
2008



スウェーデン
SKB 2011



フィンランド
Posiva
2012



- 以下の成果に関するレビューも踏まえ、「文献調査の段階以降に進むための技術的な準備が整えられており、今後、特定のサイトを対象としてセーフティケースを作成する場合に包括的技術報告書が基本形として活用できる」と結論
 - 最新の科学技術的知見を反映し、安全な地層処分の実施に必要な地質環境の調査・評価、処分場の設計、安全評価に関する一連の技術とその信頼性を示す根拠、長期の事業を見据えた事業マネジメントの考え方を包括的に取りまとめた
 - わが国の地質環境の特徴を反映した地質環境モデルに対して、処分場の設計と安全評価を実施し、今回の検討条件の下で、処分場の閉鎖前および閉鎖後の長期の安全性を確保できる見通しを得た

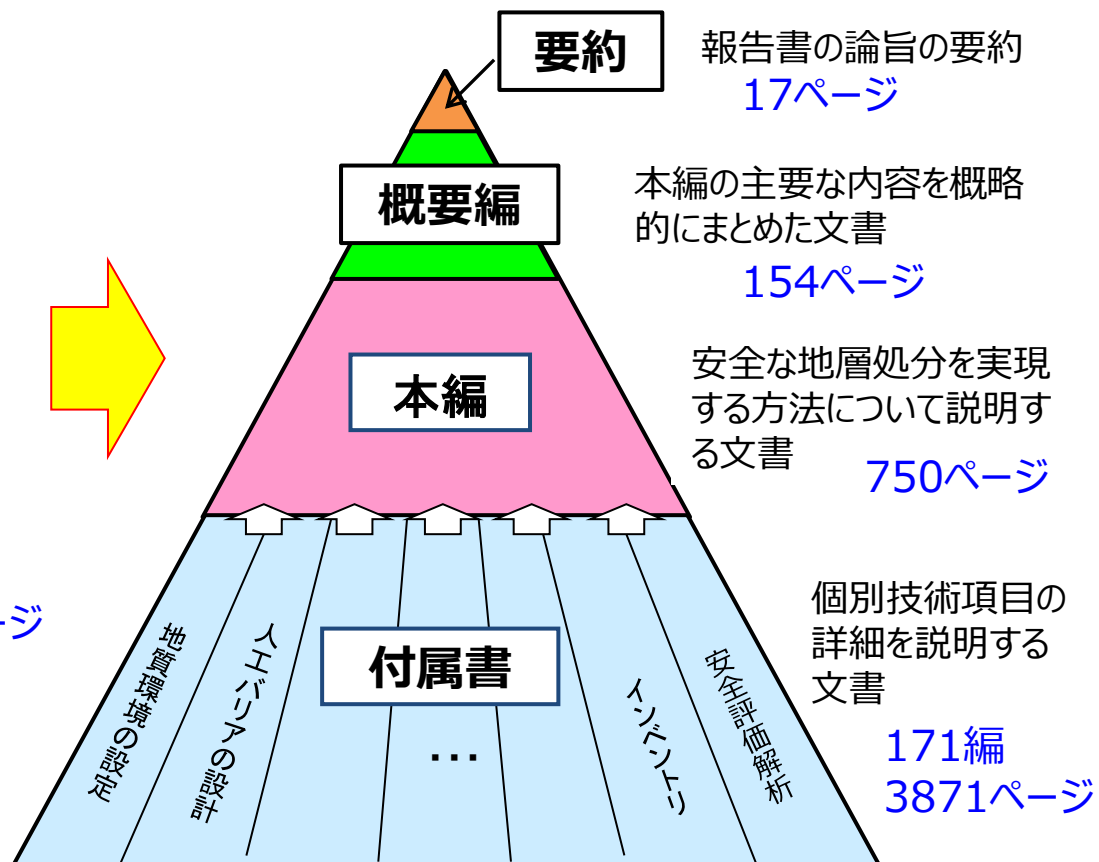
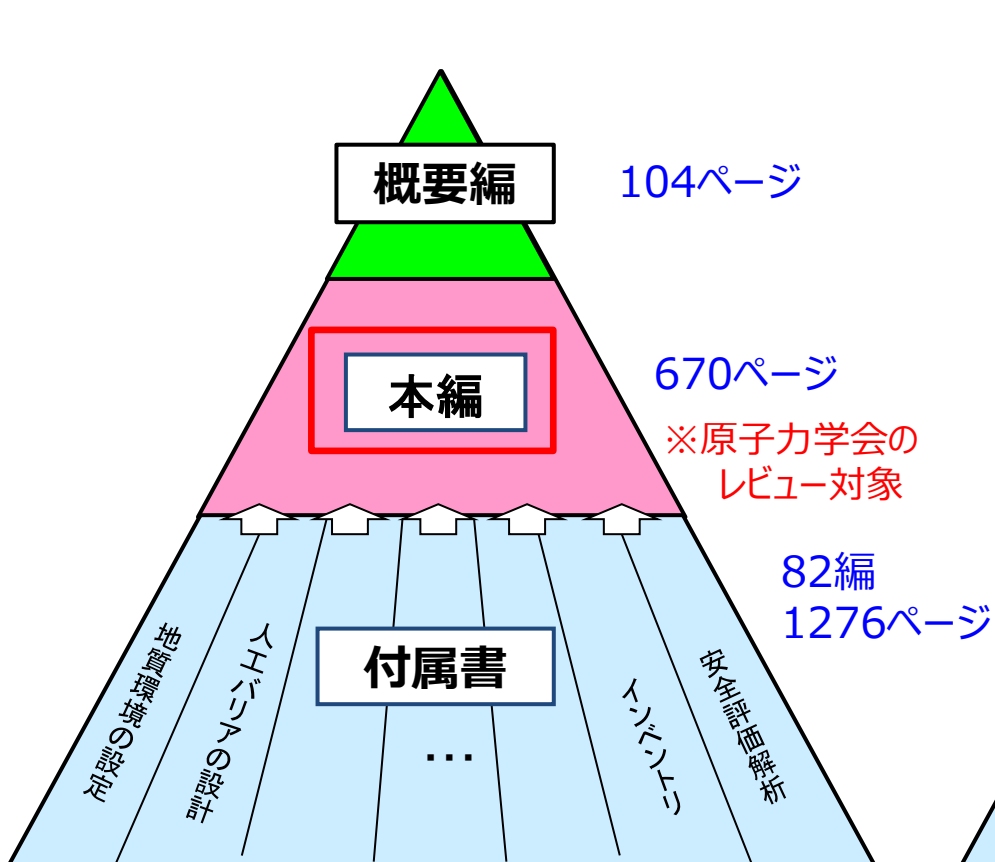
本日の公表までの経緯と今後の予定

- 2013年7月 包括的技術報告書の作成に着手
- 2018年11月 **包括的技術報告書（レビュー版）公表**
- 2018年12月～2019年12月 日本原子力学会によるレビュー
- 2019年5月 外部専門家向け説明会の実施（東京・大阪）
（開催報告：<https://www.numo.or.jp/technology/techpublicity/lecture/190906.html>）
- 2020年1月～2021年1月 **包括的技術報告書（レビュー版）の改訂**
 - 原子力学会レビューや専門家説明会のコメントなどを受けた修正
 - 関連文書の追加（要約、付属書拡充、冊子「なぜ、地層処分なのか」）
- **2021年2月 改訂後の包括的技術報告書公表**
- 2021年秋～約6か月 国際機関（OECD/NEA）によるレビュー

包括的技術報告書の文書群

レビュー版（2018年11月公表）

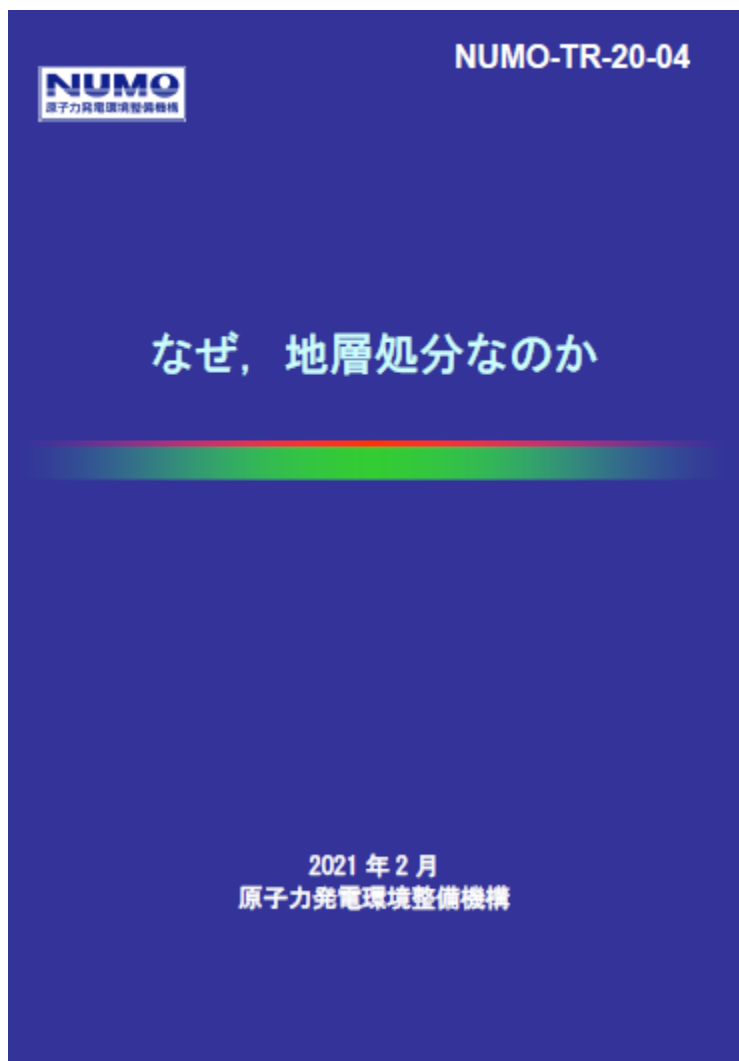
改訂後（2021年2月公表）



【参照】 NUMOホームページ（特設サイト）

<https://scct.numo.or.jp/GeoCom2/link01.xhtml>

冊子「なぜ、地層処分なのか」



42ページ

- 包括的技術報告書が示す地層処分の安全性を説明するための考え方、それが国際的に確立されてきた経緯、包括的技術報告書の役割などについて、平易に解説した文書を新規に作成
- 包括的技術報告書の導入編的な位置づけ

第1章 放射性廃棄物の特徴と処分の考え方

- 1.1 わが国における原子力発電の利用と放射性廃棄物の発生
- 1.2 高レベル放射性廃棄物の特徴
- 1.3 高レベル放射性廃棄物の処分の考え方

第2章 地層処分が選択された背景

- 2.1 地層処分の技術的な実現性に関する検討
- 2.2 地層処分以外の放射性廃棄物対策に関する検討
- 2.3 社会的観点からの取り組み
- 2.4 最も有望な選択肢としての地層処分

第3章 地層処分の安全性を説明するための枠組み

- 3.1 セーフティケースの作成
- 3.2 セーフティケースによる技術的な信頼性の提示
- 3.3 安全性の繰り返しの確認

第4章 包括的技術報告書の役割

日本原子力学会レビューの概要と結果

■ 日本原子力学会レビューの概要

- 2018年12月「NUMO包括的技術報告書レビュー特別専門委員会」設立
レビュー委員 14人（主査：朽山修 原子力安全研究協会技術顧問）
- レビュー期間：2018年12月～2019年12月（1年間）
- レビューの目的：
サイトが特定されていない段階のセーフティケースの技術的信頼性について、包括的技術報告書が国内外の最新の技術的知見を反映して適切に取りまとめられていることを確認すること

■ レビュー結果（レビュー報告書 https://www.aesj.net/sp_committee/com_numo）

- 総評：「全体的にみて、包括的技術報告書は、サイト選定の前段階におけるセーフティケースとして科学的・技術的に十分なレベルの信頼性をもって示され、国際的な枠組みとも整合しており、NUMOは今後サイト選定を進めていく上で、各段階で行われるサイト特性調査と工学設計及び安全評価に向けて、適切かつ十分な技術的能力と方法論を有しており、技術的に信頼するに値するとレビュー委員会は認めるに至った。」
- 報告書の信頼性をさらに向上させるための技術的根拠の補強や、検討内容の適切な理解を促すための説明の拡充など、**包括的技術報告書をより良くするための推奨コメント（93個＋委員個別コメント633個）**を受領

レビュー版からの改訂の概要

- レビュー委員会からの推奨コメント、および外部専門家説明会やホームページへのご質問等の様々な機会を通じて寄せられたコメントを受けて、安全な地層処分の実現性を示すための技術的根拠の補強や、論旨を的確に伝えるための説明の拡充などを実施
- 今後の国際機関によるレビューを受けることを念頭に、国際的な最新の技術動向も修正に考慮

※ 包括的技術報告書の目的・位置づけ、構成や結論は変更していない

レビューコメントなどを受けた主な改善例（1/2）

■ 技術的根拠の補強

➤ 検討内容の技術的な信頼性をより高めるために技術的な論拠・根拠を補強

（例）断層や岩盤の割れ目の情報を地質環境モデルとして表現する手法の妥当性を示す根拠として、事業が先行するフィンランドやスウェーデンにおける地質環境モデル作成の方法・結果、規制機関によりその妥当性を確認している事例を追加

（例）処分場閉鎖後長期の安全評価において示している変動ケースが、変動ケースどうしが組み合わせられた場合も含めて十分に包括的なものとなっていることを再確認した結果を追記し、安全評価結果の信頼性を示す根拠を補強

レビューコメントなどを受けた主な改善例（2/2）

■ 説明の拡充、記述の改善

- 地層処分特有の重要な論点や、専門性が高く難解な内容などを適切に伝えるため、説明を拡充
- 記述はしているが説明が複雑、論旨が不明瞭、別の章・節に記述していることにより内容把握が困難といった箇所について、論旨が明快になるよう記述を改善

(例) 地層処分の原理、地質環境の長期安定性の考え方（一般的な地質学で考える時間・空間スケールとの違い）など、第2次取りまとめで既に示されている地層処分の基本的な考え方について、変動帯に位置するわが国にとって重要な議論であることを考慮し、**付属書を追加**

(例) 特定のサイトを対象としていない本報告書の検討条件のもとで提示できる結論と、サイトの特定後に向けて今後の技術課題として取り組むべきことがより明確に区分して読み取れるよう、**説明を拡充**

(例) 安全評価におけるシナリオ選定の手順、核種移行評価のモデル化や条件設定などの記述が複雑で難解な箇所について、**補足する説明や図表を加えるなどしてわかりやすくなるよう改善**

包括的技術報告書の今後の活用

- 包括的技術報告書を土台とした幅広い専門家との技術コミュニケーションの継続
 - 技術者・研究者向けWEB説明会の開催（2021年前半）
 - 技術的信頼性の向上に向けて改善を図ったポイントなどを説明予定
 - 各学協会における特別セッションの開催、成果発表など
- サイトを特定しないセーフティケースとしての継続的なアップデート
 - 包括的技術報告書を最新の技術開発成果や科学的知見が反映されたセーフティケースとするため、適切なタイミングにおいてアップデートしていく
- 特定のサイトを対象とした新たなセーフティケース作成への活用
 - 特定のサイトに対する調査の段階が進めば、その時点の最新の包括的技術報告書を土台として、そのサイトを対象とした新たなセーフティケースを作成する