

令和元年度原子力規制庁委託成果報告書

カナダにおける低中レベル放射性廃棄物埋設に係る
セーフティケースの調査

公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター
令和2年3月

本報告書は、原子力規制委員会原子力規制庁からの委託により実施した業務の成果を取りまとめたものです。

本報告書に関する問合せは、原子力規制庁までお願いします。

はじめに

本報告書は、原子力規制委員会原子力規制庁からの委託業務「カナダにおける低中レベル放射性廃棄物埋設に係るセーフティケースの調査」の成果を取りまとめたものである。

本調査の目的は、カナダの規制機関による放射性廃棄物処分施設のセーフティケースに関する要求事項、低・中レベル放射性廃棄物の地層処分事業者が公表しているセーフティケースの内容、規制機関によるセーフティケースのレビュー等について調査・整理を行うことである。

本報告書は、以下のような構成となっている。

第 1 章：カナダの低・中レベル放射性廃棄物処分施設における

セーフティケース関連文書の整理

第 2 章：規制機関によるセーフティケースに対するレビューの整理

第 3 章：長期安全評価及びセーフティケースに関する規制文書の整理

第 1 章では、カナダの低・中レベル放射性廃棄物処分施設におけるセーフティケース関連文書について、OPG 社が許認可取得を目的として提出した予備的安全報告書（PSR）を中心として、文書構成や裏付けとなる関連文書の整理、規制への対応、OPG 社によるセーフティケースの内容と提示方法などを中心に取りまとめた。

第 2 章では、予備的安全報告書（PSR）に対するレビュー報告書の概要を取りまとめ、OPG 社のセーフティケースの記載事項とレビューとの対応関係を整理した。

第 3 章では、予備的安全報告書（PSR）のレビューの根拠となった規制文書について、PSR のレビュー後の改定中の文書を含めて調査し、それらの内容を取りまとめた。

目次

第1章 カナダの低・中レベル放射性廃棄物処分施設におけるセーフティケース関連 文書の整理	1-1
1.1 カナダの低・中レベル放射性廃棄物処分の概要	1-2
1.1.1 処分政策の枠組み	1-2
1.1.2 処分事業の段階的許認可プロセス	1-3
1.1.3 OPG 社の低・中レベル放射性廃棄物処分計画	1-4
1.1.4 OPG-DGR プロジェクトの申請から審査までの経緯	1-12
1.1.5 今後の予定	1-13
1.2 OPG-DGR のサイト準備・建設の許認可申請書の構成	1-14
1.2.1 環境影響評価書 (EIS) の文書構成	1-14
1.2.2 予備的安全報告書 (PSR) の文書構成と規制対応	1-21
1.2.3 処分場の閉鎖後長期の安全評価の概要	1-27
1.3 OPG 社の PSR におけるセーフティケース	1-33
1.3.1 OPG 社によるセーフティケースの説明	1-33
1.3.2 地層処分場 (DGR) プロジェクトの安全目標と安全論拠	1-35
1.3.3 OPG 社のセーフティケースの捉え方	1-38
1.4 セーフティケース/予備的安全報告書 (PSR) の体系比較	1-40
1.4.1 PSR と国際機関の構成要素の比較	1-40
1.4.2 PSR と英国のセーフティケースの文書構成の比較	1-45
第2章 規制機関によるセーフティケースに対するレビューの整理	2-1
2.1 OPG 社のセーフティケースに関するレビュー報告書の概要	2-2
2.2 レビューの根拠	2-7
2.2.1 要件及びガイドライン	2-7
2.2.2 長期安全性の立証に向けた主要な論点	2-7
2.2.3 CNSC レビュープロセス	2-10
2.3 レビューを行った CNSC スタッフによる結論	2-11
2.4 CNSC によるセーフティケースのレビュー	2-12
2.4.1 レビューの概観	2-12
2.4.2 CNSC の安全論拠と OPG 社の安全論拠の関係	2-32
2.5 CNSC スタッフによる不確実性に関する議論	2-42
2.5.1 地圏の不確実性	2-42
2.5.2 処分場の設計と属性の不確実性	2-45

2.6	まとめ：CNSC のセーフティケースの考え方.....	2-47
第3章	長期安全評価及びセーフティケースに関する 規制文書の整理.....	3-1
3.1	CNSC について.....	3-2
3.2	長期安全評価に関する規制文書の整理.....	3-6
3.2.1	放射性廃棄物処分施設に関する規制文書の体系.....	3-6
3.3	各規制文書の概要.....	3-13
3.3.1	クラス I 原子力施設規則 (SOR/2000-204) (2000 年 5 月発行、2017 年 9 月改正)	3-14
3.3.2	規制方針 P-290 「放射性廃棄物の管理」 (2004 年 7 月)	3-17
3.3.3	規制指針 G-320 「放射性廃棄物管理の長期安全性の評価」 (2006 年 12 月)	3-19
3.3.4	REGDOC-1.2.1、クラス IB 施設「地層処分場のサイト特性調査のガイダンス」 (2018 年 10 月、ドラフト版)	3-22
3.3.5	REGDOC-2.11 廃棄物管理、カナダにおける放射性廃棄物管理及び廃止措置 の枠組み (2018 年 12 月)	3-24
3.3.6	REGDOC-2.11.1、廃棄物管理、第 I 巻「放射性廃棄物の管理」 (2019 年 3 月、ドラフト版)	3-27
3.3.7	REGDOC-2.11.1、廃棄物管理、第 II 巻「ウラン鉱山の廃石及び製錬鉱さい の管理」(2018 年 11 月)	3-29
3.3.8	REGDOC-2.11.1、廃棄物管理、第 III 巻「放射性廃棄物管理の長期安全評 価」(2018 年 5 月)	3-31
3.3.9	DGR の環境影響評価書 (EIS) の準備のためのガイドライン (2009 年 1 月)	3-34
3.4	REGDOC-2.11.1 vol. 3 (現行版) の内容	3-40
3.4.1	REGDOC 本文の概要	3-40
3.4.2	REGDOC の付属書の概要	3-50
3.5	REGDOC-2.11.1 vol. 3 の現行版と第 2 版ドラフト版の変更点の整理	3-58
3.5.1	現行版と第 2 版ドラフト版の変更点の整理	3-58
3.5.2	CNSC のレビュー経験との関連性の整理	3-69
添付資料 1	オンタリオ・パワージェネレーション (OPG) 社予備的安全報告書 (PSR) で示されている地層処分場 (DGR) 安全性の論拠と根拠.....	添付資料 1-1

第1章 カナダの低・中レベル放射性廃棄物処分施設におけるセーフティケース関連文書の整理

カナダで計画中の低・中レベル放射性廃棄物の地層処分施設（以下「DGR」という。）の事業主体である Ontario Power Generation Inc.（以下「OPG社」という。）は、DGRの予備的安全評価書（Preliminary Safety Report. 以下「PSR」という。）において、セーフティケースの作成に必要な情報を記述し、セーフティケースを提供しているとしている。本章では、OPG社のDGRのサイト準備・建設に係る許認可申請において、OPG社が取りまとめたPSRの概要、PSRと同時に提出された他の文書や規制との関係、PSRにおけるセーフティケースの提示方法等について整理する。なお、この整理においては、以下の事項が含まれるようにした。

- PSRの構成【→1.2.2項】
- DGRの事業段階におけるPSRの位置付け【→1.1.4項、1.2節】、
今後のSafety Reportとの関係等【→1.1.5項】
- PSRと共に提出された他の関連文書（閉鎖後安全評価、環境影響評価書（以下「EIS」という。）等）との関係【→1.2.1項、1.2.3項】
及びDGRの許認可における各文書の位置付け【→1.2節】
- PSR内で規制（文書）への対応をどのように示しているか【→1.2.2項】
- セーフティケースの定義及び構成する文書【→1.3節】
- セーフティケースの体系（構成要素及びそれらの関係）【→1.3節】
及び国際機関が示すセーフティケースの体系との比較【→1.4.1項】
- 埋設される廃棄物、DGRの設計【→1.1.3項】
及び閉鎖後の長期評価の概要【→1.2.3項】

付加的な提案事項

- PSR及びEIS等を含むセーフティケース関連文書は、カナダの原子力安全管理法に基づく許認可取得を目的とした文書である。これらの関連文書の内容理解を容易にするために、DGRでの処分計画の概要を整理する。【→1.1節】
- 国際機関が示すセーフティケースの体系との比較が取り上げられているが、その他に、「平成30年度原子力発電施設等安全技術対策委託費（諸外国における放射性廃棄物埋設に係るセーフティケースの調査）事業」にて調査を行った諸外国で実施しているセーフティケース（及び類似した書類）の体系との比較を実施する。【→1.4.2項】

1.1 カナダの低・中レベル放射性廃棄物処分の概要

1.1.1 処分政策の枠組み

カナダの放射性廃棄物の管理方針は、カナダ政府が 1996 年に策定した声明書「放射性廃棄物に関する政策枠組み」¹⁾において定められている。この文書では、政府と廃棄物所有者 (waste owner) の役割分担を以下のように定めている。

- カナダ政府は政策を開発することにより、放射性廃棄物発生者及び所有者を、それぞれが承認された長期廃棄物管理計画に従って操業及び資金調達面での責任を果たすように規制し、監督する。
- 廃棄物所有者は、“汚染者支払い原則”に従い、それぞれの廃棄物の短期及び長期にわたって必要となる施設の、資金調達、組織、運営体制、操業を行う責任を負う。

この政策枠組みでは、カナダにおいて 4 つの広範な廃棄物カテゴリのそれぞれに異なった取り組みが採用されることが認められている。これらのカテゴリとは、「使用済燃料廃棄物」、「低・中レベル放射性廃棄物」、「ウラン鉱山廃石」ならびに「ウラン粗製錬尾鉱」(ミル・テイリングス)である。《第 6 回国別報告書 B.3²⁾》

このため、カナダでは、廃棄物分類に応じた管理方針が存在するのではなく、廃棄物発生者自身が発生させた廃棄物の管理方針を策定し、責任を持つことになっている。

カナダの放射性廃棄物の長期管理に責任を有する組織を図 1.1-1 に示す。《第 6 回国別報告書 B.7²⁾》

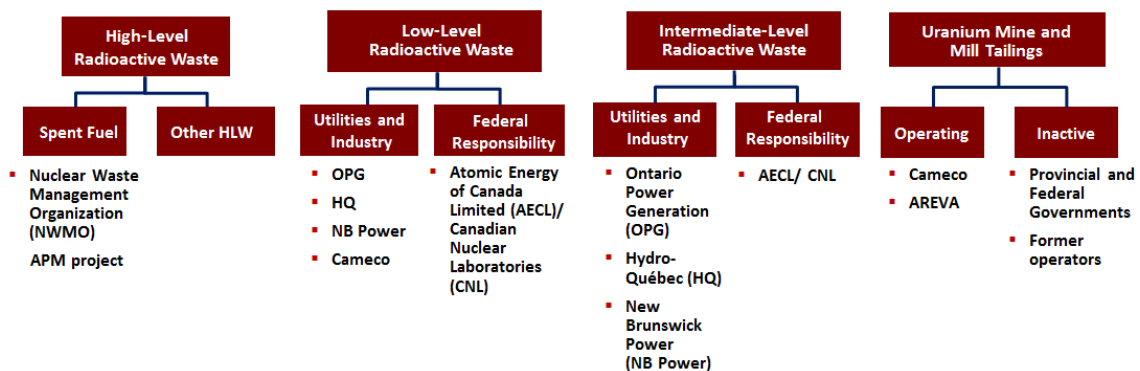


図 1.1-1 カナダにおける放射性廃棄物の長期管理に責任を有する組織

原子力発電に伴って発生する低・中レベル放射性廃棄物の長期管理の責任は、オンタリオ・パワージェネレーション (OPG) 社、ハイドロ・ケベック社、ニューブランズウィック・パワー社の 3 社であり、これらはその社名に含まれる州の州営電力会社である。

カナダでは 1971 年から 1983 年までに、オンタリオ州、ケベック州、ニューブランズウ

ウィック州の3州の計5カ所に天然ウランを燃料とするカナダ型重水炉（CANDU 炉）22 基導入されており、2019 年末時点で 19 基が運転中である。うち、18 基がオンタリオ州にあり、1 基がニューブランズウィック州にある。

2019 年末において、カナダでは操業中の放射性廃棄物処分施設は存在せず、放射性廃棄物は発生元あるいは集中施設において貯蔵されている。《第 6 回国別報告書 B.9²⁾》

原子力発電に伴って発生する低・中レベル放射性廃棄物の長期管理の責任を有する電力会社 3 社のうち、オンタリオ州に導入された CANDU 炉 20 基から発生する廃棄物に責任をもつ OPG 社は、オンタリオ州キンカーディン自治体のブルース原子力発電所サイトで、地下約 680 m の石灰岩層に地層処分場（OPG-DGR）を建設し、同社の原子力発電所から発生する約 20 万 m³ の低・中レベル放射性廃棄物を処分する計画である。

1.1.2 処分事業の段階的許認可プロセス

カナダの原子力産業の規制に係わる法律として、2000 年 5 月に発効した法律「原子力安全委員会(CNSC)の設置および関連法の改正のための法律」³⁾があり、同法第 1 条において同法の略称を「原子力安全管理法」とすることが定められている。原子力安全管理法及び同法に基づく規則に基づく許認可プロセスは、図 1.1-2 に示すように、放射性廃棄物処分場を含むクラス I 原子力施設のライフサイクルを通じて 5 段階が設定されている。

早期の規制関与がなされるように、建設許可（第 2 段階）の前に、「サイト準備許可」（site preparation licence）と呼ばれる許可段階が設定されている点の特徴である。申請者が最初に行う許可申請となる「サイト準備許可」は、ある特定の場所に立地しようとする施設用のサイトで準備作業を行うための許可申請である。サイト準備と建設については、それらを一体として申請することが認められている。《第 6 回国別報告書 E.4.2²⁾》

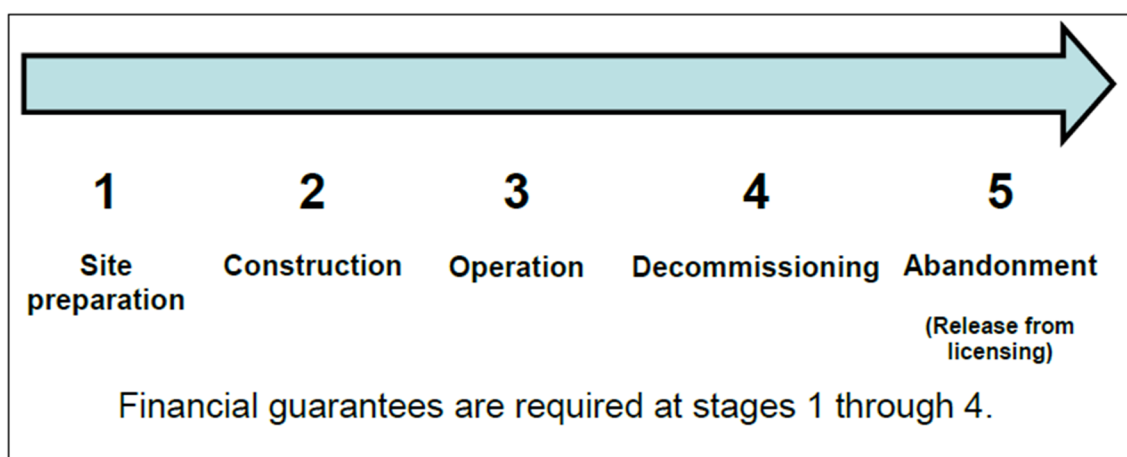


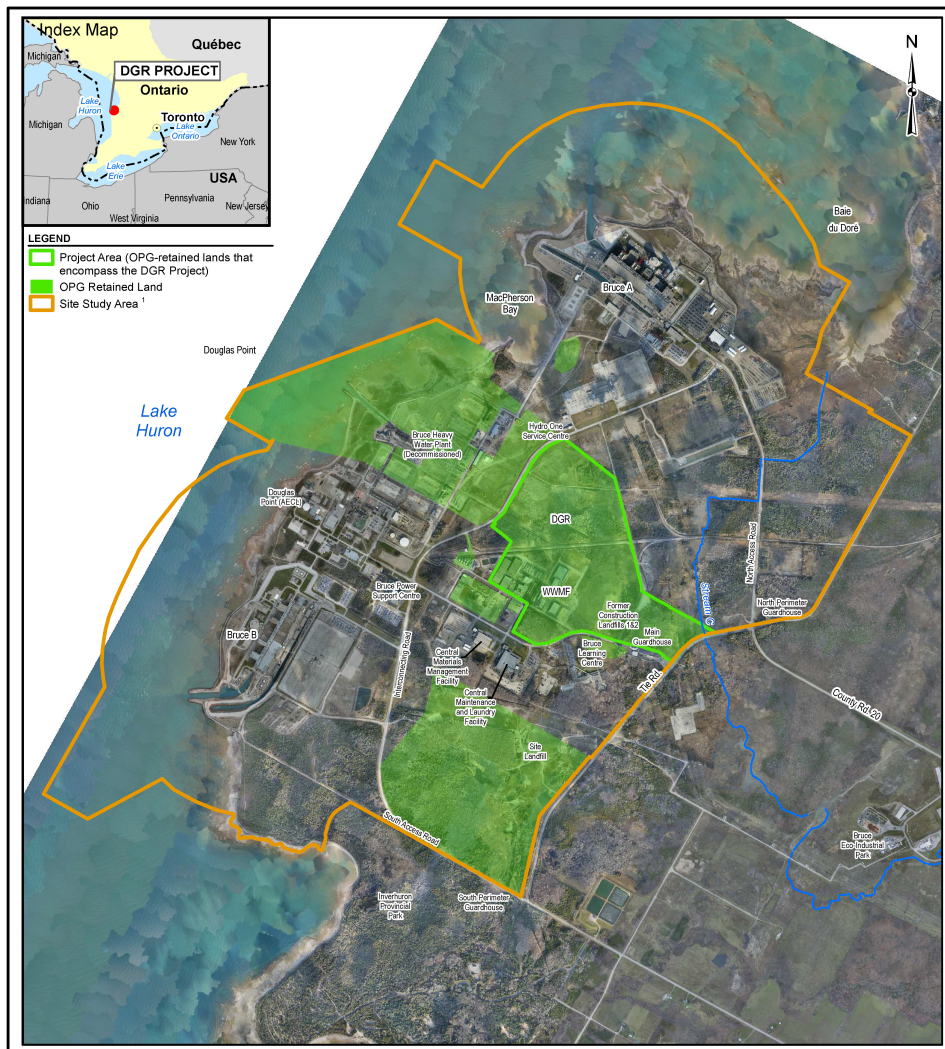
図 1.1-2 CNSC の許認可アプローチのライフサイクル（段階的なアプローチ/早期計画設定）

1.1.1.3 OPG 社の低・中レベル放射性廃棄物処分計画

オンタリオ州内に導入された CANDU 炉 20 基から発生する低・中レベル放射性廃棄物の長期管理に責任を有する OPG 社は、オンタリオ州キンカーディン自治体のブルース原子力発電所サイトで、地下約 680 m の石灰岩層に地層処分場 (OPG-DGR) を建設し、同社の原子力発電所から発生する約 20 万 m³ の低・中レベル放射性廃棄物を処分する計画である。

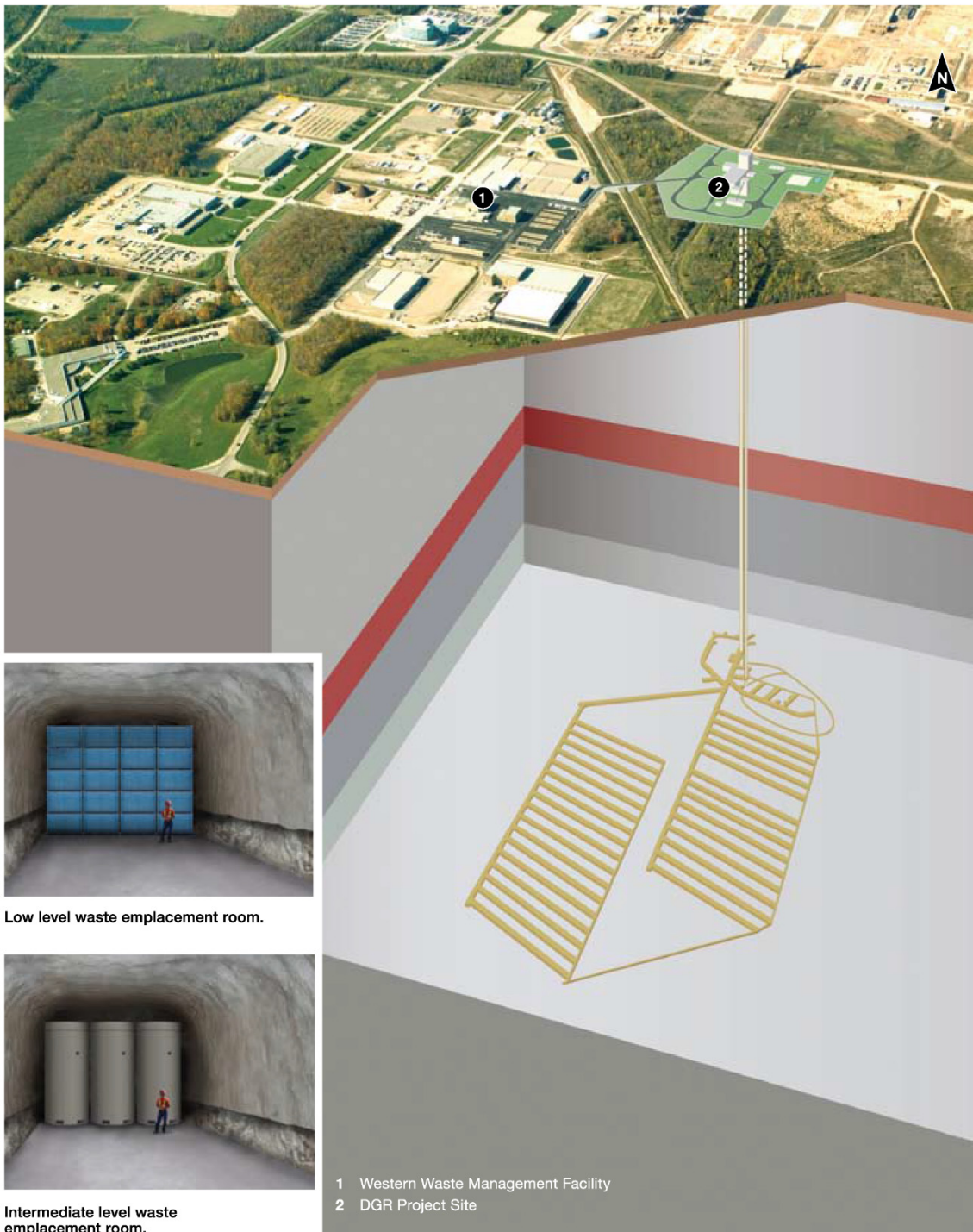
ブルース原子力発電所に隣接する敷地には「ウェスタン廃棄物管理施設」(WWMF) があり、州内 3 原子力発電所で発生する低・中レベル放射性廃棄物の集中管理 (貯蔵) のほか、CANDU 炉使用済燃料の乾式貯蔵も行われている。

OPG-DGR の立地予定地の位置を図 1.1-3 に、処分場の概念を図 1.1-4 に示す。



EIS VOL1 P.43 Figure 1.1.1-2 ブルース原子力発電所サイトの外観

図 1.1-3 OPG 社の低・中レベル放射性廃棄物の地層処分場の建設予定地の位置



EIS Summary P.20 掲載から引用

図 1.1-4 OPG 社の低・中レベル放射性廃棄物の地層処分場の概念図