

玄海原子力発電所 2 号炉
廃止措置計画認可申請書
補足説明資料

令和 2 年 2 月
九州電力株式会社

目 次

(2号炉、共通)

1. 【本文四、五－1】 廃止措置対象施設、解体対象施設の考え方について
2. 【本文四、五、添六－2】 廃止措置対象施設、解体対象施設、維持管理対象設備の選定結果について
3. 【本文五－3】 運転号炉への影響確認について
4. 【本文六－1】 使用済燃料貯蔵施設に貯蔵中の新燃料の搬出に係る燃料集合体解体作業時の未臨界性維持について
5. 【本文六－2】 使用済燃料貯蔵設備に貯蔵中の新燃料の解体・除染後の搬出作業について
6. 【本文七－1】 解体工事準備期間における除染について
7. 【添三－1】 放射線業務従事者の被ばく評価について
8. 【添三－2】 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出量について
9. 【添三－3】 廃止措置計画に係る被ばく評価に使用する気象条件について
10. 【添三－4】 解体工事準備期間における直接線及びスカイシャイン線による線量について
11. 【添四－1】 燃料集合体落下事故時における放射性物質放出量の評価方法について
12. 【添五－1】 放射能レベル区分別の放射性廃棄物の発生量の評価について
13. 【添六－1】 維持管理対象設備について
14. 【添六追補－1】 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の使用済燃料の健全性評価における入力パラメータについて
15. 【添六追補－2】 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の未臨界性評価について
16. 【添六追補－3】 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の周辺公衆の被ばく評価について
17. 【全般－1】 廃止措置計画認可申請書の審査基準への適合状況について
18. 【その他－1】 廃止措置計画認可申請書の相違点について

玄海原子力発電所 1, 2 号炉審査資料	
資料番号	本文六一二
提出年月日	令和 2 年 2 月 2 1 日

玄海原子力発電所 1, 2 号炉

使用済燃料貯蔵設備に貯蔵中の新燃料の
解体・除染後の搬出作業について

令和 2 年 2 月
九州電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 新燃料搬出作業の概要	1
3. 保安上の措置	1

1. はじめに

本資料は、玄海原子力発電所1号炉及び2号炉の原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵されている新燃料の解体・除染後の搬出作業について説明するものである。

2. 新燃料搬出作業の概要

1, 2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵されている新燃料は、その表面に放射性物質が付着しているため、気中で燃料集合体の水洗浄を行った後に、輸送容器に収納するが、輸送容器に収納する際、燃料の表面汚染により、使用する輸送容器の基準を満足しない場合は、汚染の拡大防止措置を講じた上で、気中で燃料集合体1体毎に燃料棒を引き抜き、燃料棒表面を除染し、燃料集合体形状への再組立てを行った後に、輸送容器に収納することとしている。

輸送容器への収納後、新燃料を輸送容器に収納した状態で発送前検査を行い、その後、車両運搬確認申請を行い、確認証を取得した後、新燃料を搬出することとしている。

新燃料解体・除染後のフロー及び所要(予定)期間を第1表に示す。また、今回の搬出作業時に使用する可能性のある輸送容器について第1～4図、輸送容器収納後の一時保管予定場所について第5～10図に示す。新燃料搬出時においては、必要な許認可を取得した輸送容器を使用する。但し、現時点において一部許認可を取得していない輸送容器があるが、使用する前に必要な許認可を取得する。

3. 保安上の措置

新燃料の搬出作業において、車両運搬確認申請から輸送の了解が得られる確認証の取得までに一定の期間を要するため、その間、発電所の管理区域内で仮置きする必要がある。

本仮置きは輸送に向けての申請手続き中の行為であるため、従来より輸送作業の一環として取り扱っており、この間は貯蔵には該当しない。

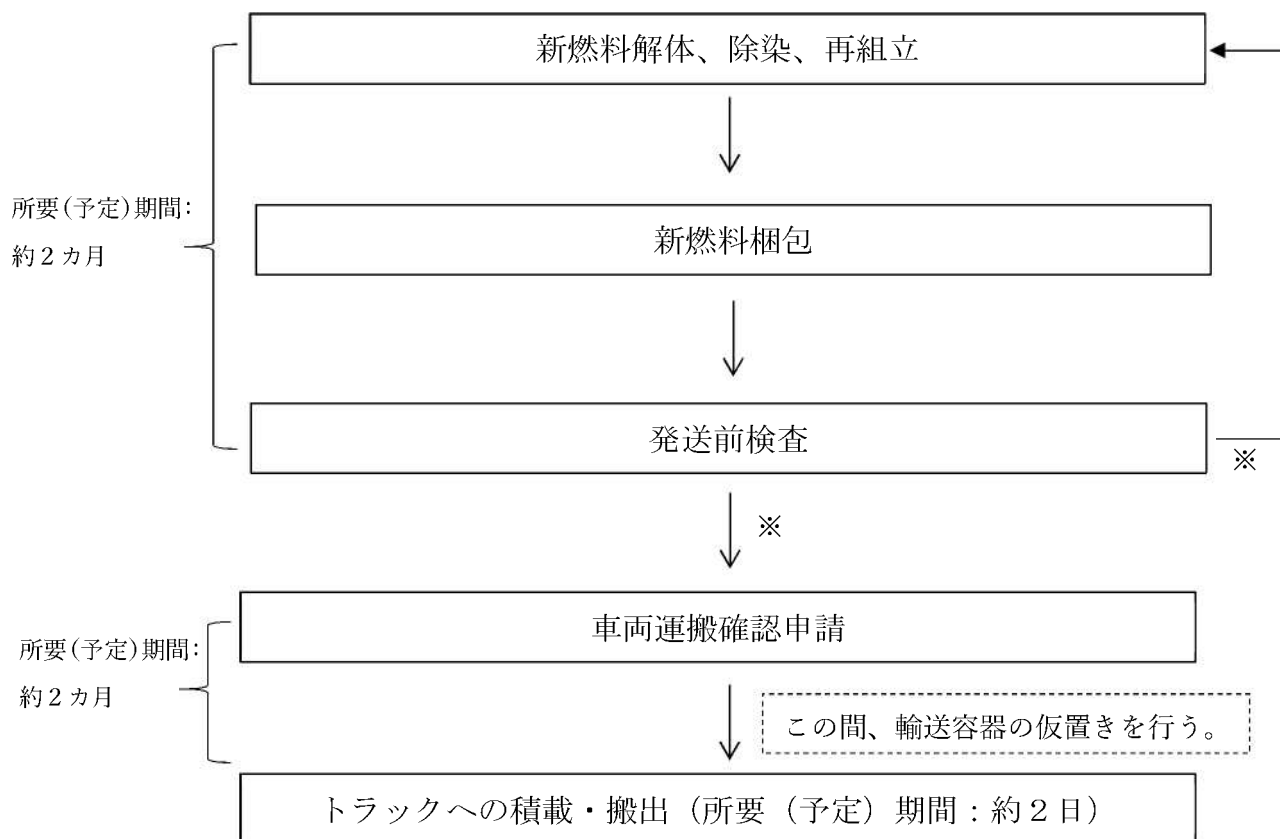
輸送容器の仮置きにおいては、輸送容器の支持脚や輸送容器同士を連結する等により転倒防止を図ることとしている。

また、輸送容器の許認可において、(容器内の燃料集合体が最も近接した状態かつ水没した状態での)未臨界性を確認しており、輸送容器の仮置きにおいて、容器を積み上げたとしても燃料集合体は輸送容器で覆われており、かつ燃料集合体間の距離もあることから臨界となることはない。

よって、輸送容器を積み上げて仮置きすることは問題ない。

新燃料の搬出作業に当たっての保安のために必要な措置は保安規定第25条（新燃料の運搬）（第2表）に定めており、本内容に従い新燃料搬出作業を実施する。

第1表 新燃料解体・除染後のフロー及び所要（予定）期間
 （所要（予定）期間については最も長いB型汚染新燃料の場合を記載）



※ 新燃料解体、除染、再組立～発送前検査は輸送容器一基毎に実施し、全基の発送前検査終了後、車両運搬確認申請を行う。

第2表 新燃料搬出作業に係る保安規定要求事項

(新燃料の運搬)

- 第25条 設備管理課長は、新燃料輸送容器から新燃料を取り出す場合は、補助建屋クレーン、新燃料エレベータ、使用済燃料ピットクレーンのうちから必要な燃料取扱設備を使用する。
- 2 廃止措置運営課長及び設備管理課長は、発電所内において、新燃料を運搬する場合は、次の事項を遵守し、新燃料輸送容器に収納する。
- (1) 設備管理課長は、法令に適合する容器を使用すること。
 - (2) 設備管理課長は、補助建屋クレーン、新燃料エレベータ、使用済燃料ピットクレーンのうちから必要な燃料取扱設備を使用すること。
 - (3) 廃止措置運営課長は、新燃料が臨界に達しない措置を講じること。
- 3 設備管理課長は、発電所内において、新燃料から燃料棒を引き抜き、燃料棒表面を除染し、燃料集合体形状への再組立てを行う場合は、次の事項を遵守する。
- (1) 取り扱う数量を燃料集合体1体ごとかつその1体分の燃料棒に制限すること。
 - (2) 燃料集合体形状への再組立てを行った新燃料は、新燃料輸送容器に収納すること。
- 4 廃止措置運営課長及び設備管理課長は、発電所内において、新燃料を収納した新燃料輸送容器を管理区域外に運搬する場合又は船舶輸送に伴い車両によって運搬する場合は、次の事項を遵守する。
- (1) 設備管理課長は、容器の車両への積付けに際し、運搬中に移動、転倒又は転落を防止する措置を講じること。
 - (2) 設備管理課長は、法令に定める危険物と混載しないこと。
 - (3) 廃止措置運営課長は、容器及び車両の適当な箇所に法令に定める標識を付けること。
- 5 廃止措置運営課長は、第4項の運搬において、容器等の線量当量率が法令に定める値を超えていないこと及び容器等の表面の放射性物質の密度(以下「表面汚染密度」という。)が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する。ただし、第36条第1項(1)に定める区域から運搬する場合は、表面汚染密度について確認を省略できる。
- 6 廃止措置運営課長は、管理区域内で第36条第1項(1)に定める区域に新燃料を収納した新燃料輸送容器を移動する場合は、容器等の表面汚染密度が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する。
- 7 廃止措置運営課長は、新燃料を発電所外に運搬する場合は、所長の承認を得る。



輸送容器の概要

外形寸法	長さ：約 2.1 m (前部及び後部衝撃吸収カバーを含む) 外径：約 6.0 m (" ") 高さ： —
総重量 (最大)	19.5 t (燃料集合体を含む)
収納する燃料集合体数	8 体
設計承認日*	—
容器承認日*	—
有効期間*	—

※未取得

第 1 図 MX-6P 型 (A 型汚染新燃料用)

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



輸送容器の概要

外形寸法	長さ：約 [] m 外径：約 [] m 高さ：約 [] m
総重量（最大）	[] k g 以下（燃料集合体を含む）
収納する燃料集合体数	2 体
設計承認日	2 0 1 9 年 7 月 8 日
容器承認日	2 0 1 9 年 7 月 8 日
有効期間	2 0 1 9 年 7 月 8 日 から 2 0 2 4 年 7 月 7 日 まで

収納する核燃料物質

燃料集合体タイプ	軽水炉（PWR）用新燃料集合体（1 4 × 1 4 型（1 2 フィート））	
性状	固体（二酸化ウラン粉末焼結体 又はガドリニア入り二酸化ウラン粉末焼結体）	
ウラン 2 3 5 濃縮度	5 w t % 以下	
重量	集合体重量	[] k g 以下
	UO ₂ 量	[] k g 以下

第 2 図 MFC-1 型（A 型非汚染新燃料用）【参考】

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



輸送容器の概要

外形寸法	長さ：約 [] m 外径：約 [] m 高さ：約 [] m
総重量	[] kg 以下 (燃料集合体を含む)
収納する燃料集合体数	[] 体
設計承認日	2018年5月15日
容器承認日	2018年5月15日
有効期間	2018年11月1日から2023年10月31日

収納する核燃料物質

燃料集合体タイプ	軽水炉 (PWR) 用新燃料集合体 (14×14型)	
性状	固体 (二酸化ウラン粉末焼結体 又はガドリニア入り二酸化ウラン粉末焼結体)	
ウラン235濃縮度	[] wt%以下	
重量	集合体重量	[] kg 以下
	UO ₂ 量	[] kg 以下

第3図 NFI-V型 (B型汚染、非汚染新燃料用)

[] 枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



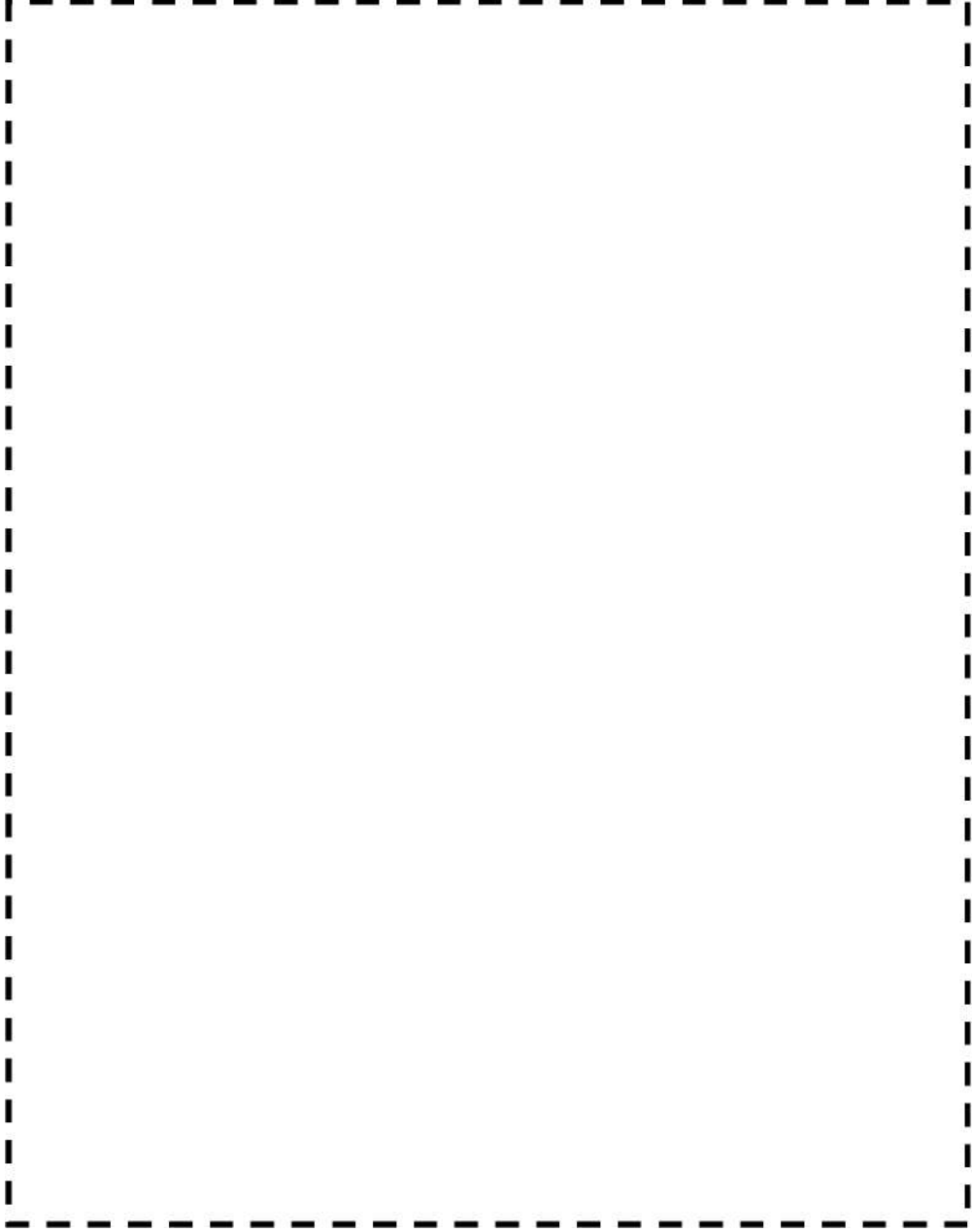
輸送容器の概要

外形寸法	長さ：約 [] m 外径：約 [] m 高さ：約 [] m
総重量	約 [] k g (燃料集合体を含む)
収納する燃料集合体数	[] 体
設計承認日※	—
容器承認日※	—
有効期間※	—

※未取得

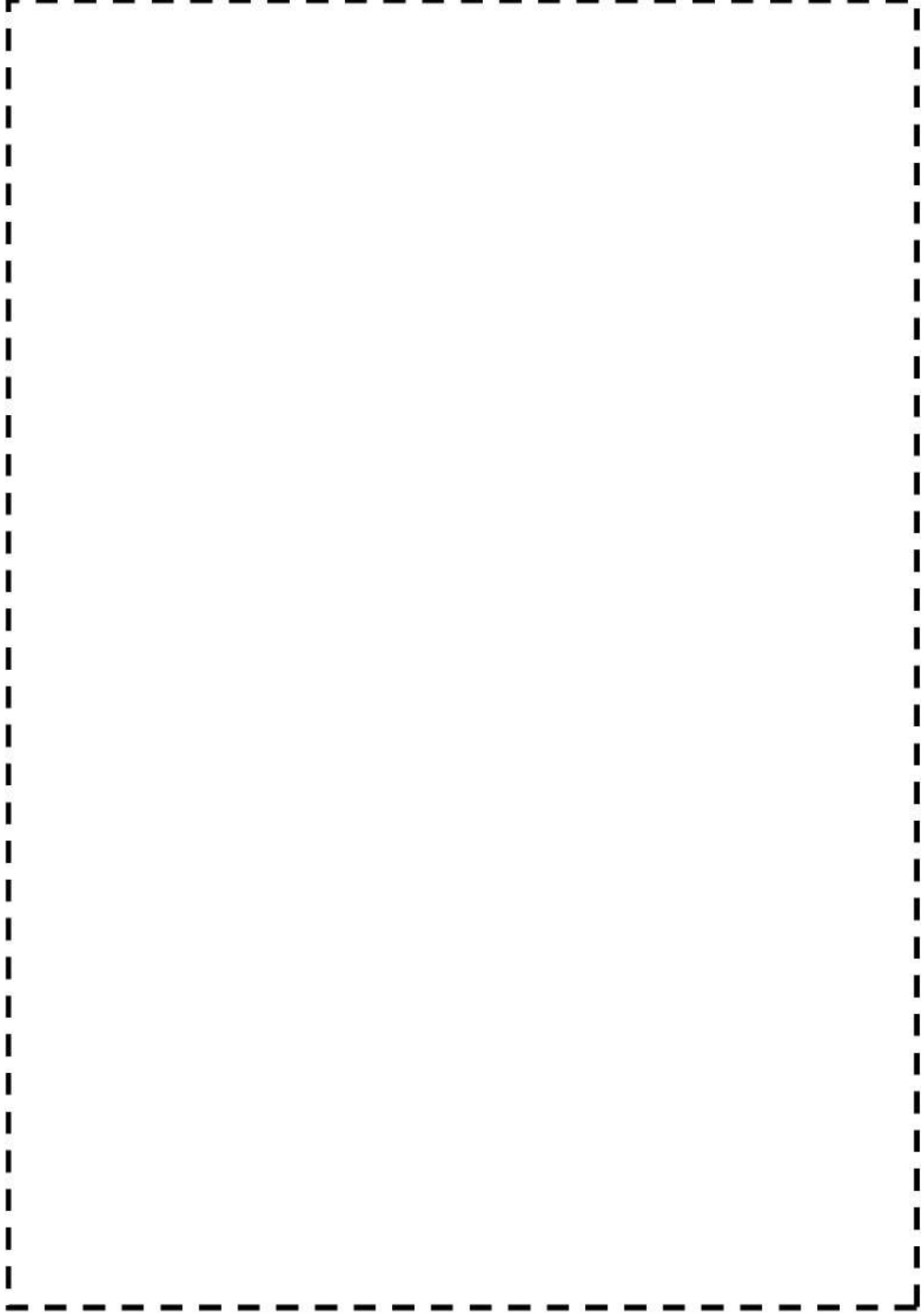
第4図 Traveller 型 (B型汚染、非汚染新燃料用)

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



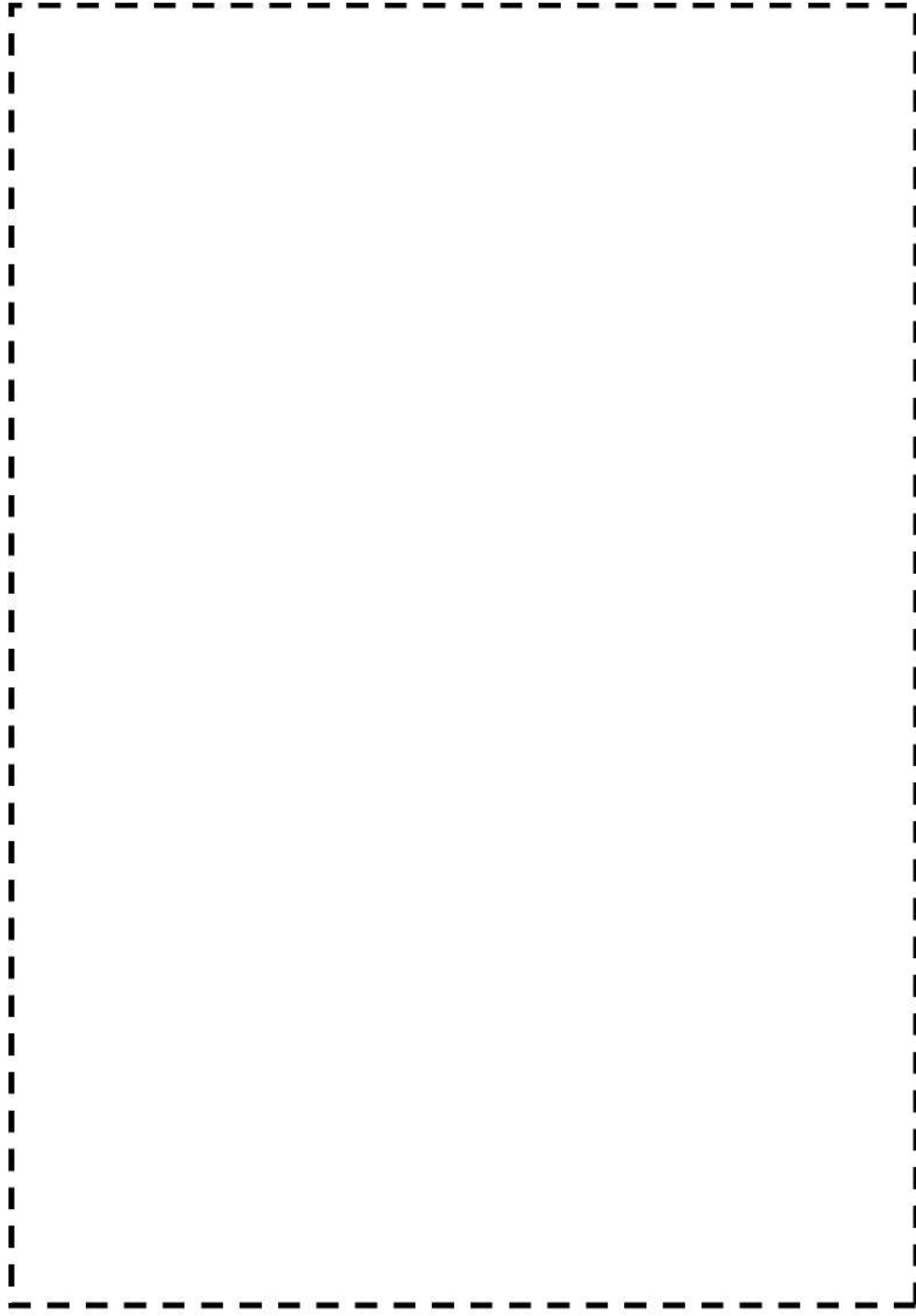
第5図 【玄海1号機】輸送容器収納後の一時仮置き予定場所 (MX-6P)

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



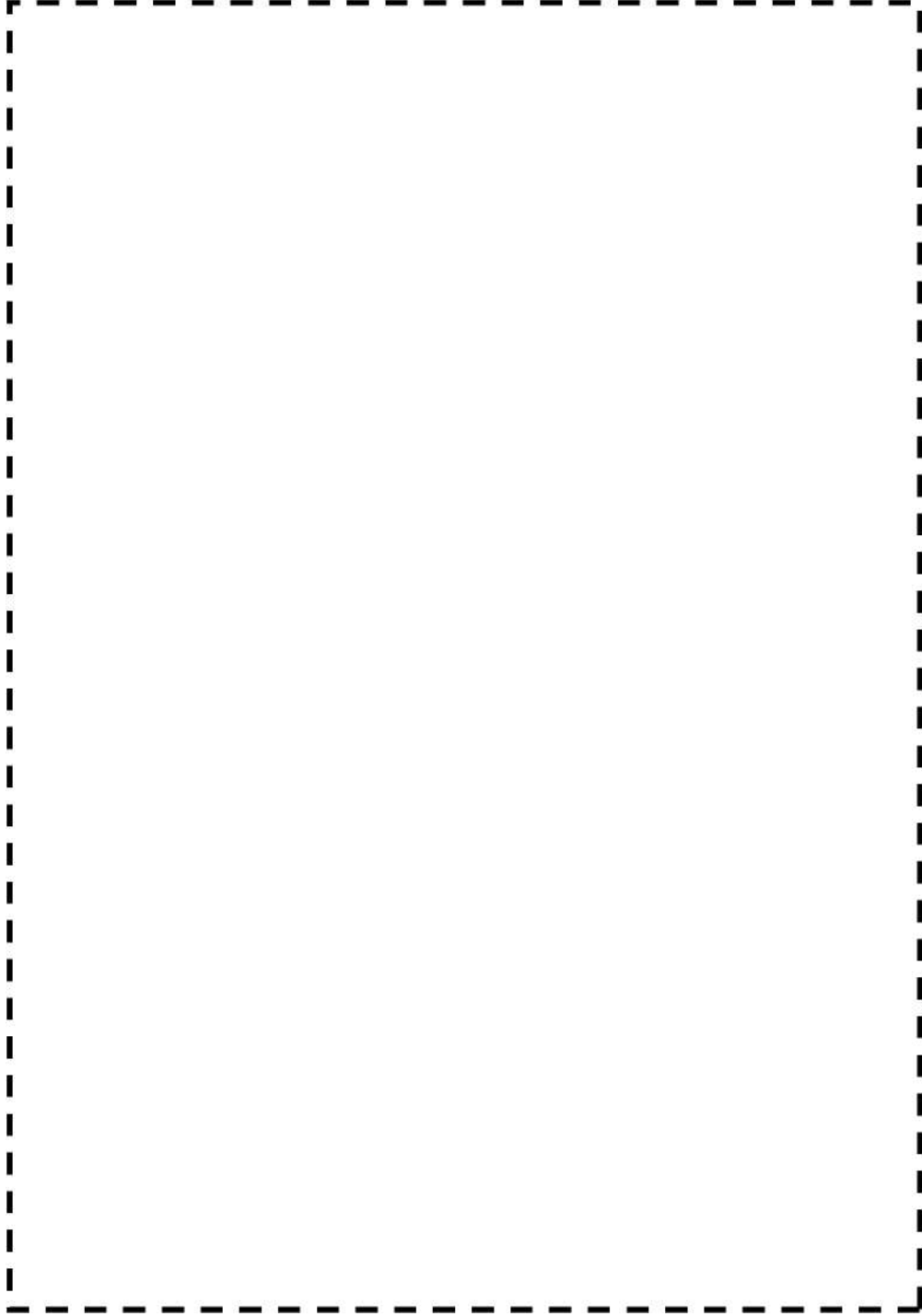
第6図 【玄海2号機】輸送容器収納後の一時仮置き予定場所 (MX-6P)

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



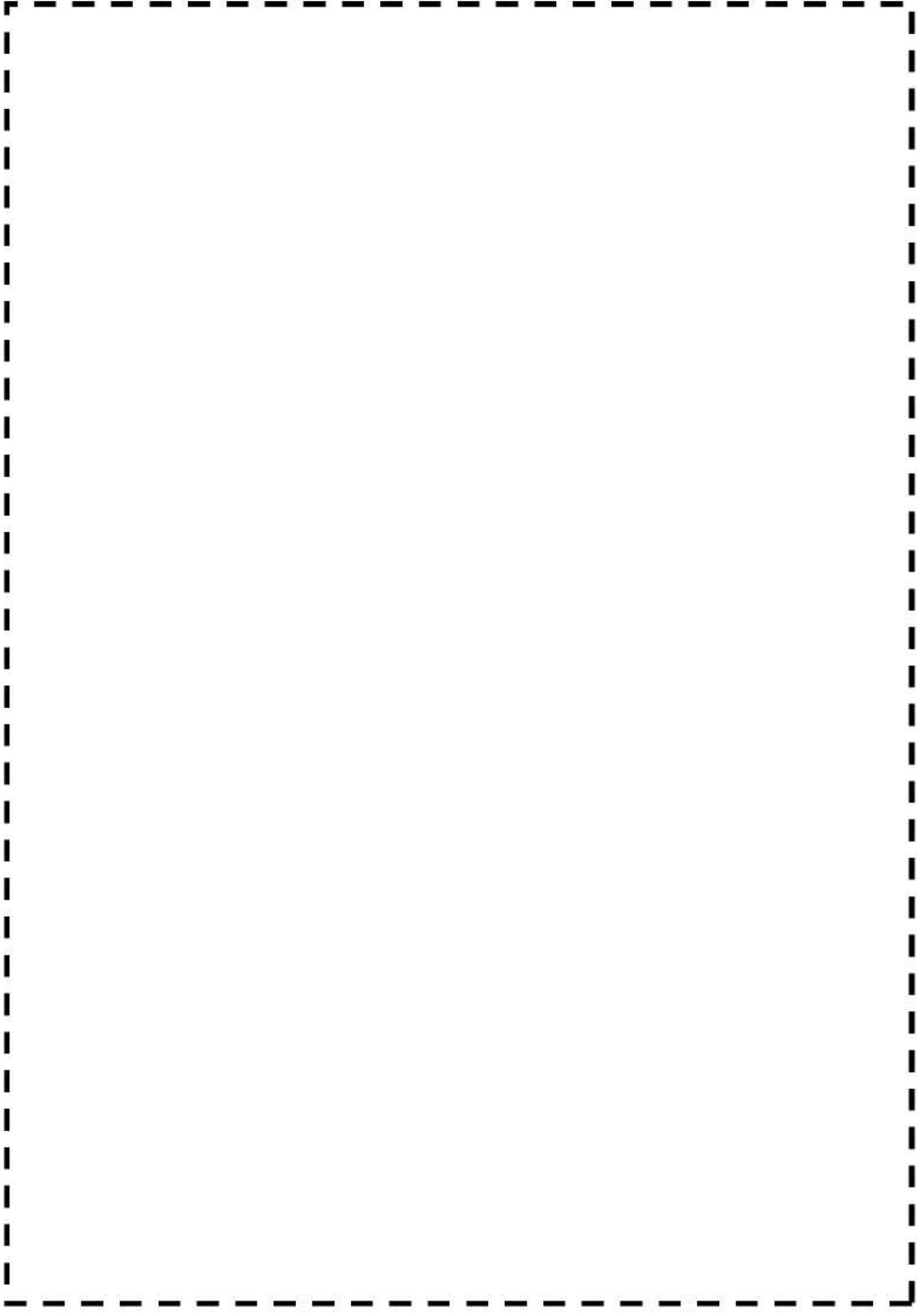
第7図 【玄海1号機】輸送容器収納後の一時仮置き予定場所（MFC-1）【参考】

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



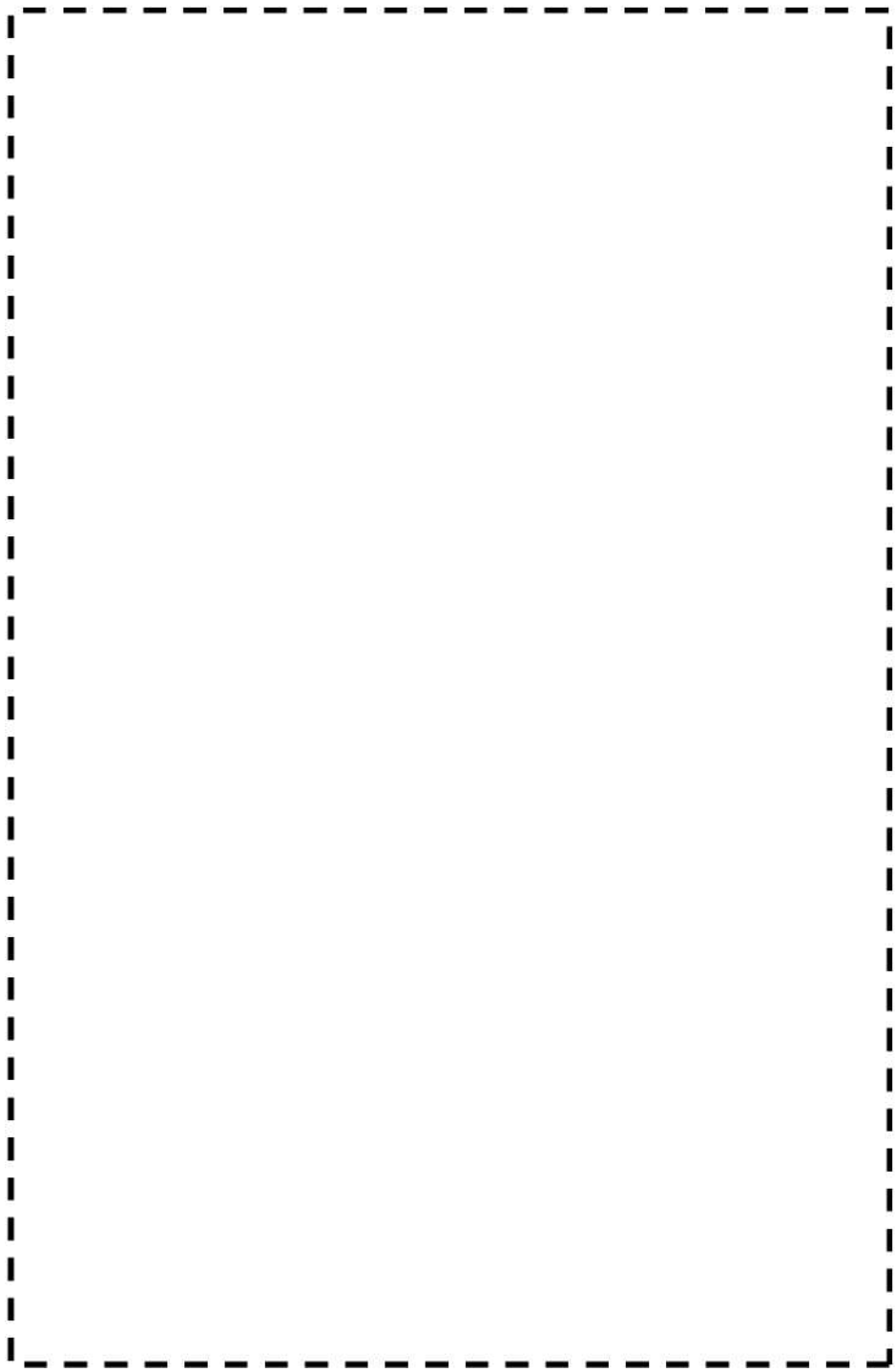
第8図 【玄海2号機】輸送容器収納後の一時仮置き予定場所（MFC-1）【参考】

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



第9図 【玄海1号機】輸送容器収納後の一時仮置き予定場所（NF I - V）

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。



第10図 【玄海2号機】輸送容器収納後の一時仮置き予定場所（NF I - V）

枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。

玄海原子力発電所 1、2号炉審査資料	
資料番号	添五-1
提出年月日	令和2年2月21日

玄海原子力発電所 1、2号炉
放射能レベル区分別の放射性廃棄物
の発生量の評価について

令和2年2月
九州電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 基本的な考え方	1
3. 汚染分布評価	1
3.1 汚染分布評価の前提条件	1
3.2 汚染分布評価結果の加圧水型原子炉施設のモデルプラント との相違	1
4. 廃棄物発生量の評価	2
5. 評価結果	2

1. はじめに

本資料は、廃止措置計画認可申請書「添付書類五 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書」に記載した放射性廃棄物発生量の評価について説明する。

2. 基本的な考え方

解体対象施設の現状の汚染の分布については、加圧水型原子炉施設のモデルプラントとして実施した[]の評価結果を基に、主要な設備の放射能レベルを推定し、玄海1号炉及び2号炉の設備重量を用いて、放射能レベル区別の放射性廃棄物発生量を評価している。

3. 汚染分布評価

3.1 汚染分布評価の前提条件

モデルプラント、玄海1号炉及び2号炉のすべてにおいて、評価の前提条件は、総合エネルギー調査会原子力部会原子炉廃止措置対策小委員会におけるケーススタディと同様、以下のとおりとしている。

- (1) 実効運転期間 30 年（運転期間 40 年、稼働率 75%）
- (2) 原子炉停止後の安全貯蔵期間 6 年（準備期間 1 年＋安全貯蔵期間 5 年）
- (3) 二次的な汚染を生じている設備の解体前除染による除染効果(除染係数 30)
- (4) 二次的な汚染を生じている設備の解体後除染による除染効果(除染係数 100)

3.2 汚染分布評価結果の加圧水型原子炉施設のモデルプラントとの相違

同じ前提条件で評価した場合、汚染分布評価に用いられている放射能濃度は、同一規模のプラント間で汚染分布評価を変えるまでの差は無い。

枠囲みの範囲は、機密に係る事項のため、公開できません。

このため、**玄海 1 号炉及び 2 号炉の汚染分布評価結果とモデルプラントの汚染分布評価結果とに相違はない。**

4. 廃棄物発生量の評価

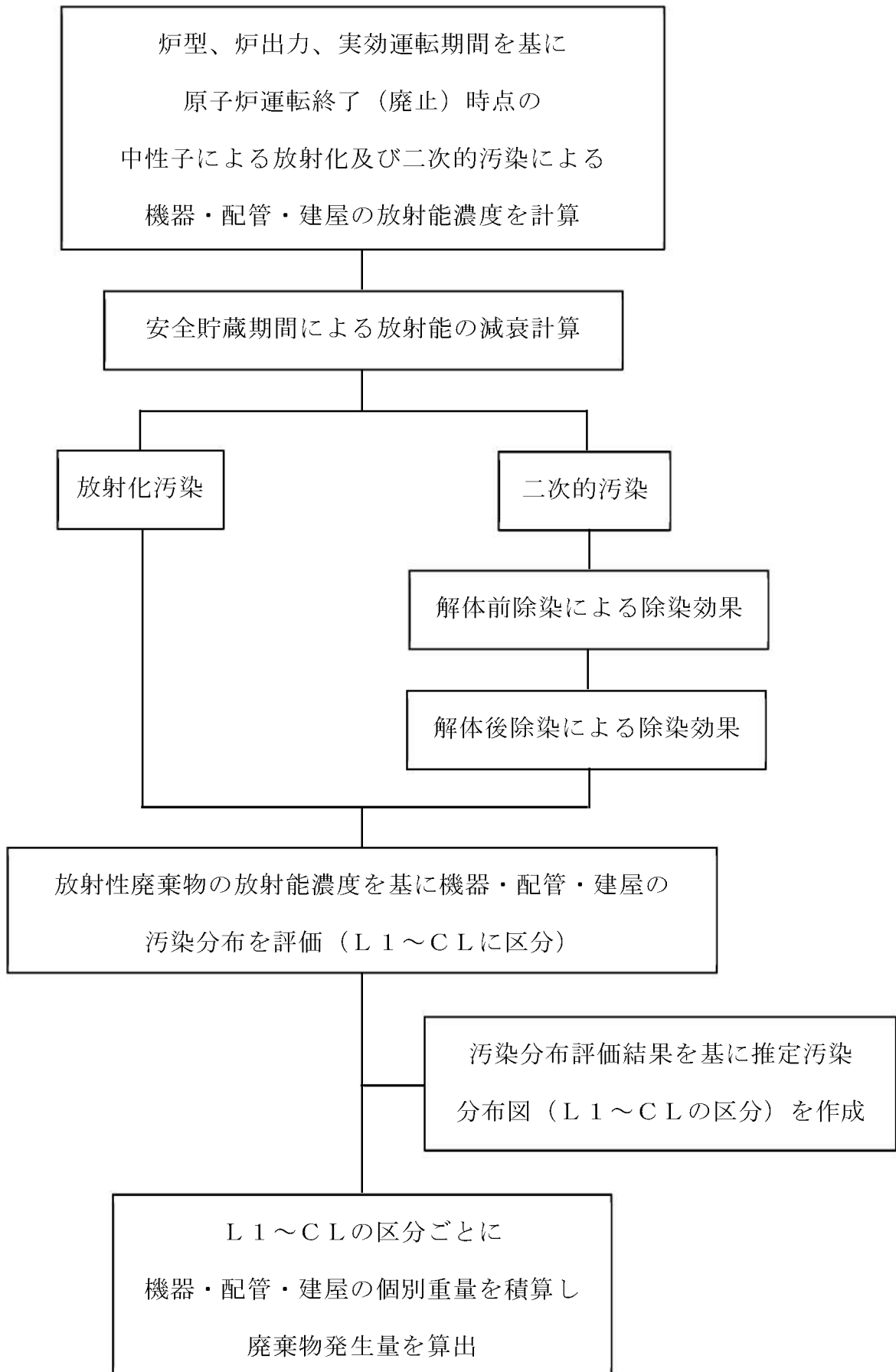
放射性廃棄物の発生量については、各プラントで機器・配管・建屋の重量が異なるため、「3. 汚染分布評価」を基に個別重量を積み上げて評価している。

このため、廃棄物発生量の評価結果はモデルプラントと異なる。

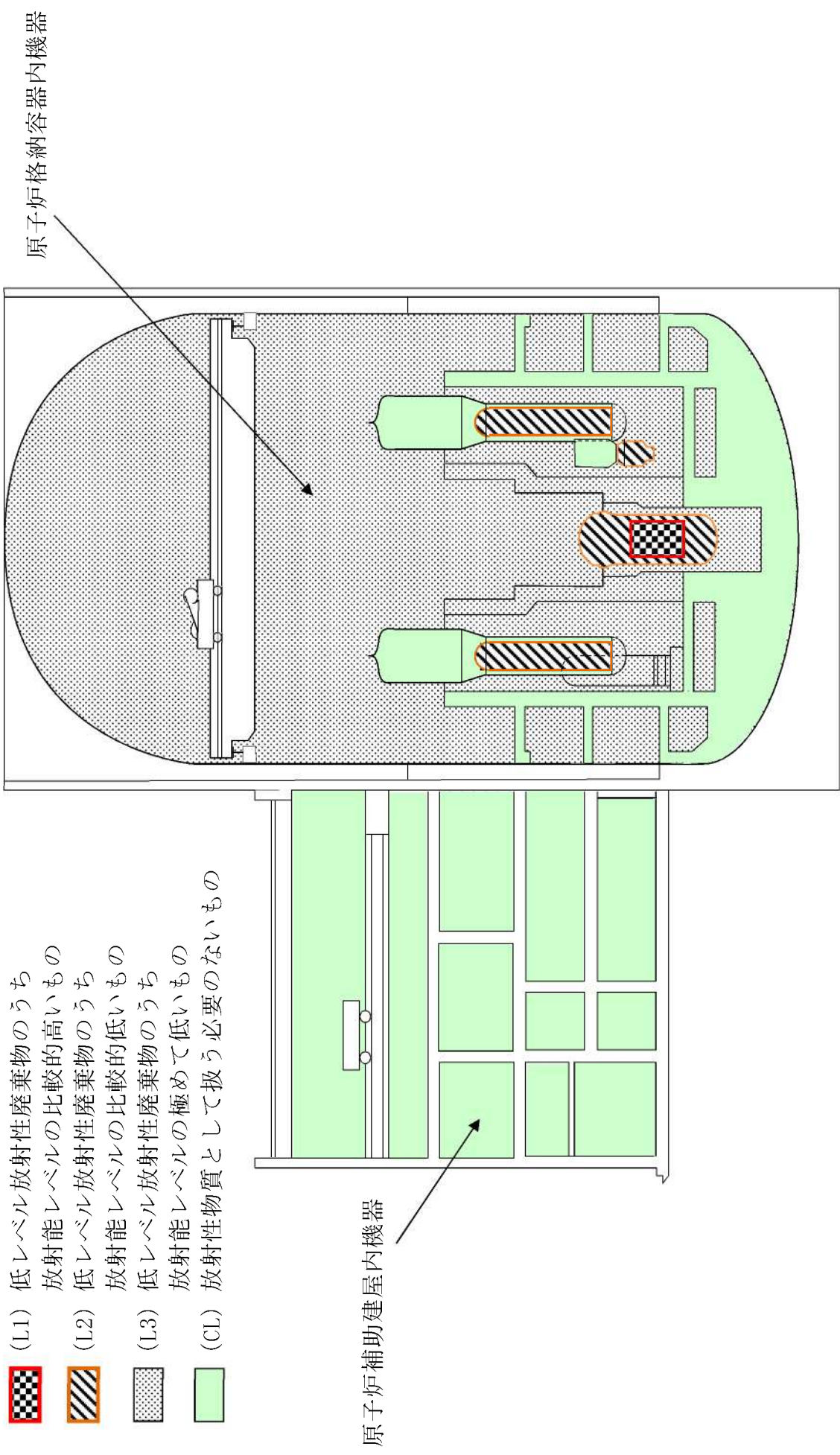
5. 評価結果

上記「3. 汚染分布評価」、「4. 廃棄物発生量の評価」を踏まえて放射能レベル区別の放射性廃棄物発生量を推定している。

汚染分布評価と廃棄物発生量の評価フローを第 1 図に、汚染の推定分布図を第 2 図、第 3 図に、廃止措置に伴い発生する放射能レベル区別の放射性固体廃棄物の推定発生量を第 1 表に示す。

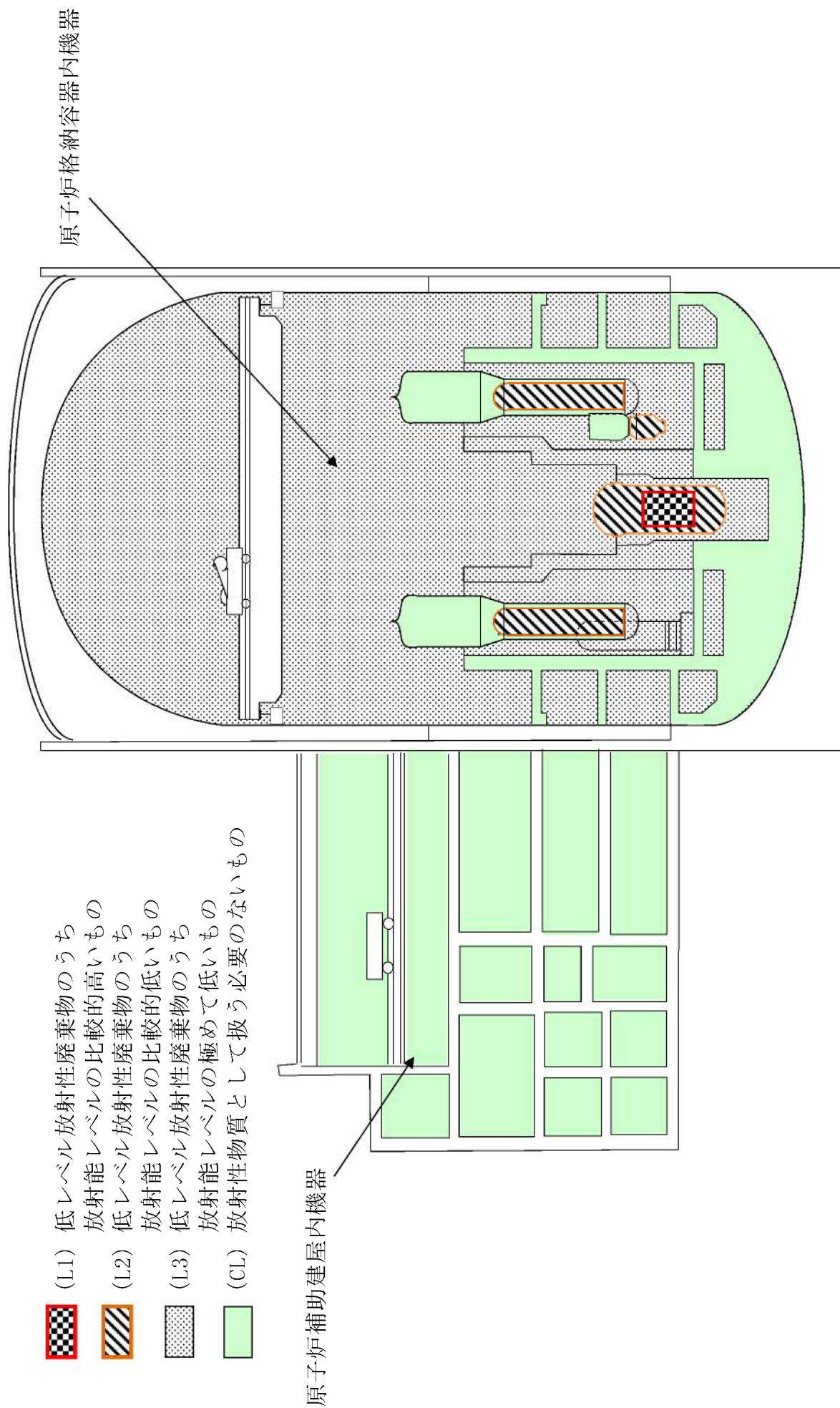


第1図 汚染分布と廃棄物発生量の評価フロー



- (L1) 高レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの比較的高いもの
- (L2) 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの比較的低いもの
- (L3) 低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの極めて低いもの
- (CL) 放射性物質として扱う必要のないもの

第2図 主な廃止措置対象施設の推定汚染分布（玄海1号炉）



第3図 主な廃止措置対象施設の推定汚染分布（玄海2号炉）

第 1 表 廃止措置期間中の放射性固体廃棄物の推定発生量

(単位：t)

放射能レベル区分 ^{※1}		推定発生量 ^{※2}	
		1号炉	2号炉
低レベル放射性廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの(L1)	約 100	約 90
	放射能レベルの比較的低いもの(L2)	約 800	約 800
	放射能レベルの極めて低いもの(L3)	約 1,990	約 2,040
放射性物質として扱う必要のないもの		約 3,920	約 3,990
合 計 ^{※3}		約 6,800	約 6,910

※1：放射能レベル区分値は、次のとおり。

- ・ L1の区分値の上限は、「原子炉等規制法施行令」第31条に定める放射能濃度
- ・ L1とL2の区分値は、国内で操業されているコンクリートピット埋設施設の埋設許可条件と同等の最大放射能濃度
- ・ L2とL3の区分値は、「原子炉等規制法施行令（昭和32年政令第324号。ただし、平成19年政令第378号の改正前のもの。）」第31条第1項に定める「原子炉施設を設置した工場又は事業所において生じた廃棄されるコンクリート等で容器に固型化していないもの」に対する濃度上限値の10分の1の放射能濃度
- ・ 放射性物質として扱う必要のないものの区分値は、「原子炉等規制法」第61条の2第1項に規定する「製錬事業者等における

工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度についての確認等に関する規則」第2条に定める放射能濃度

※2：推定発生量

- ・10t単位で切り上げた値である（端数処理のため合計値が一致しないことがある。）。
- ・推定発生量には付随廃棄物を含まない。

※3：この他、放射性廃棄物でない廃棄物が約184,000t(1号炉)、約186,000t(2号炉)発生する（1,000t単位で切り上げた値）。