

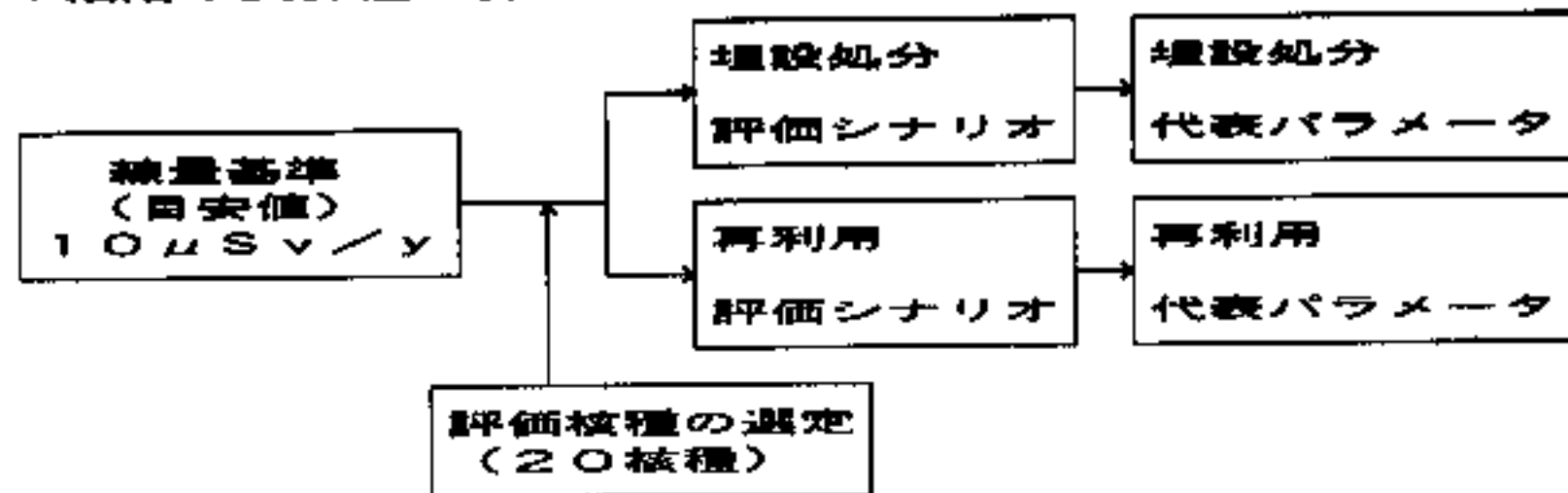
	クリアランス レベルの設定	B W R (110万kW級)	P W R (110万kW級)	G C R (16万kW級)
放射性廃棄物 として扱う必 要がある物	な し	約4.2万トン	約1.6万トン	約3.3万トン
	あ り	約1.2万トン <u><△約3万トン></u>	約0.6万トン <u><△約1万トン></u>	約2.3万トン <u><△約1万トン></u>
管理区域を含む建屋から発生 する廃棄物であるが汚染の可 能性が全くない物 (平成4年6月に 原子力安全委員会が基本的な考え方を提示)		約50万トン	約48万トン	約12万トン
廃 棄 物 の 合 計 量		約55万トン	約50万トン	約16万トン

※ クリアランスレベルについては、その具体的な数値を設定すべく、平成9年5月以降、原子力安全委員会（放射性廃棄物安全基準専門部会）において検討を進めているところであるが、本表では、I A E Aの技術文書（TECDOC-855, 1996年1月刊行）の値をそのまま用いて試算している。

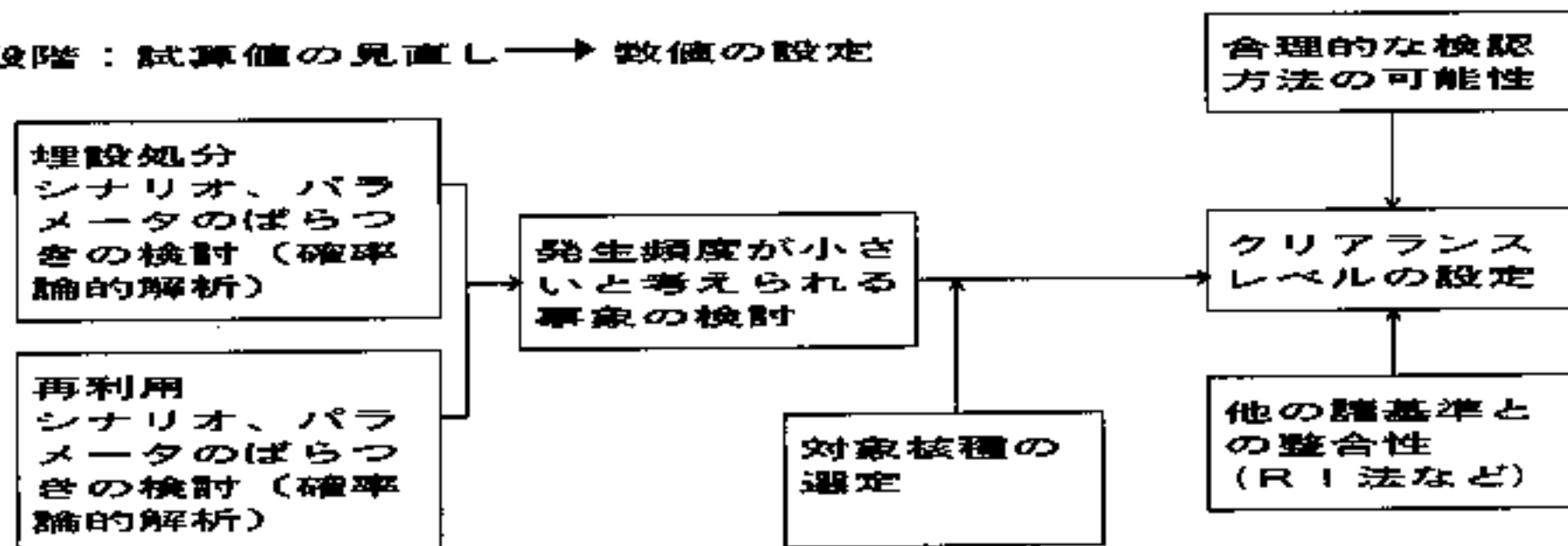
※ 四捨五入の関係で合計が一致しないところがある。

検討方法

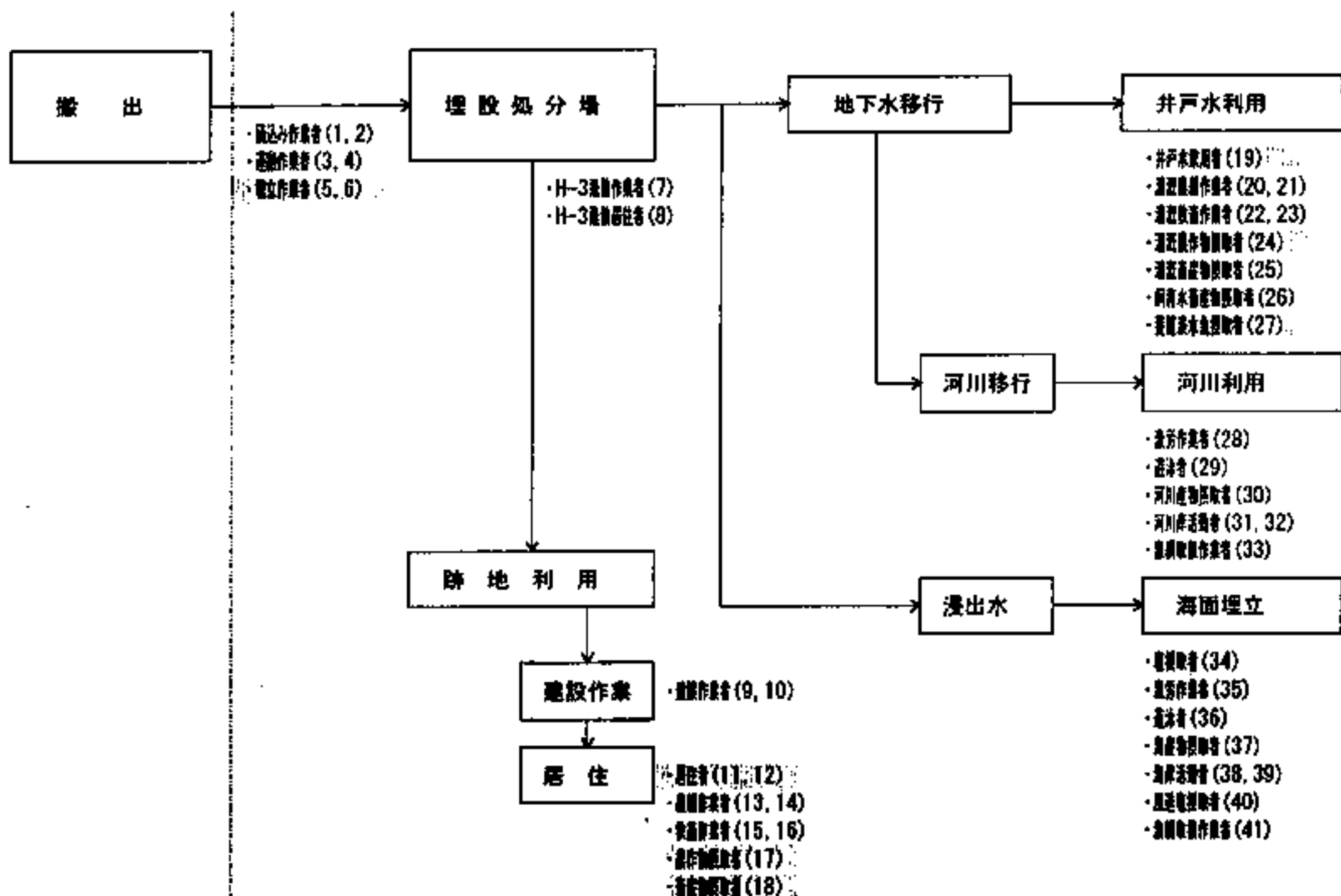
第1段階：試算値の算出



第2段階：試算値の見直し→数値の設定

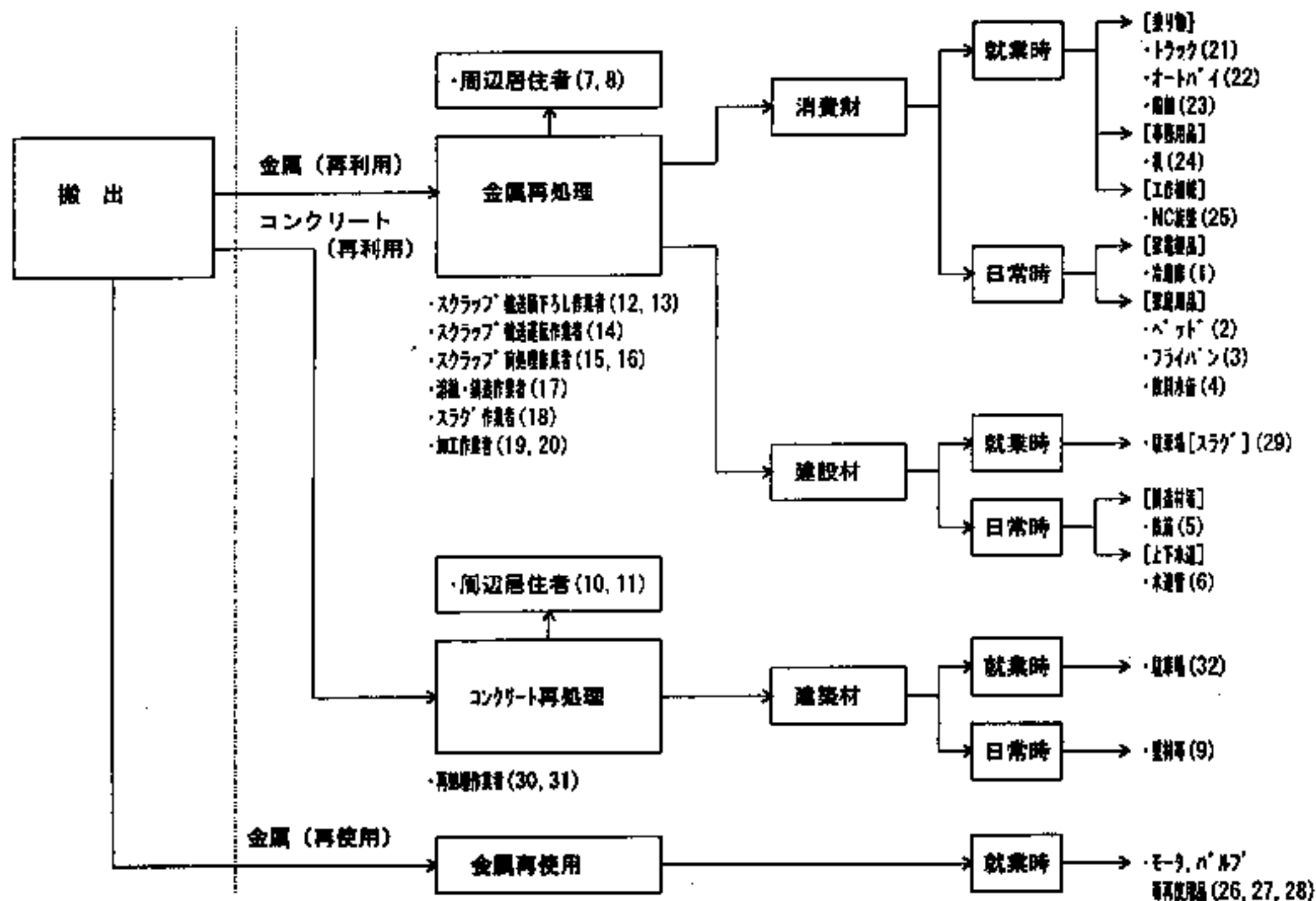


クリアランスレベル（埋設処分）の評価シナリオの流れ



(注) : () 内はシナリオNo.、及び () 内は代表シナリオを示す。

クリアランスレベル（再利用）の評価シナリオの流れ



（注）：（ ）内はシナリオNoを示す。

原子炉施設に係るクリアランスレベルの試算値について

放射性物質の濃度 の範囲 (Bq/g)	IAEA-TECDOC-855の値		今 回 の 試 算 値		
	放射性核種*1	単一代表値	埋設処分	再利用	総 合*2
≥0.1	Mn-54 Co-60 Zn-65 Nb-94 Cs-134 Cs-137 Eu-152 Pu-239 Am-241	0.3	Co-60 Nb-94 I-129 Cs-134 Eu-152 Eu-154	Co-60 Nb-94 Cs-134 Cs-137 Eu-152 Eu-154 Pu-239 Am-241	Co-60 Nb-94 Co-60 Cs-134 Cs-137 Eu-152 Eu-154 Pu-239 Am-241
<1.0					
≥1.0	Sr-90	3	Cl-36 Mn-54 Zn-65 Sr-90 Tc-99 Cs-137 Pu-239 Am-241	Mn-54 Zn-65 I-129	Co-60 Mn-54 Zn-65 Sr-90 Co-60
<10					
≥10	I-129	30	H-3 C-14	Cl-36 Sr-90 Tc-99	Co-60 C-14
<100					
≥100	C-14 Cl-36 Fe-55 Tc-99	300	Ca-41	H-3 C-14	Ca-41
<1000					
≥1000	H-3 Ni-63	3000	Ni-59 Ni-63	Ca-41 Fe-55 Ni-59	Fe-55 Ni-59 Ni-63
<10000					

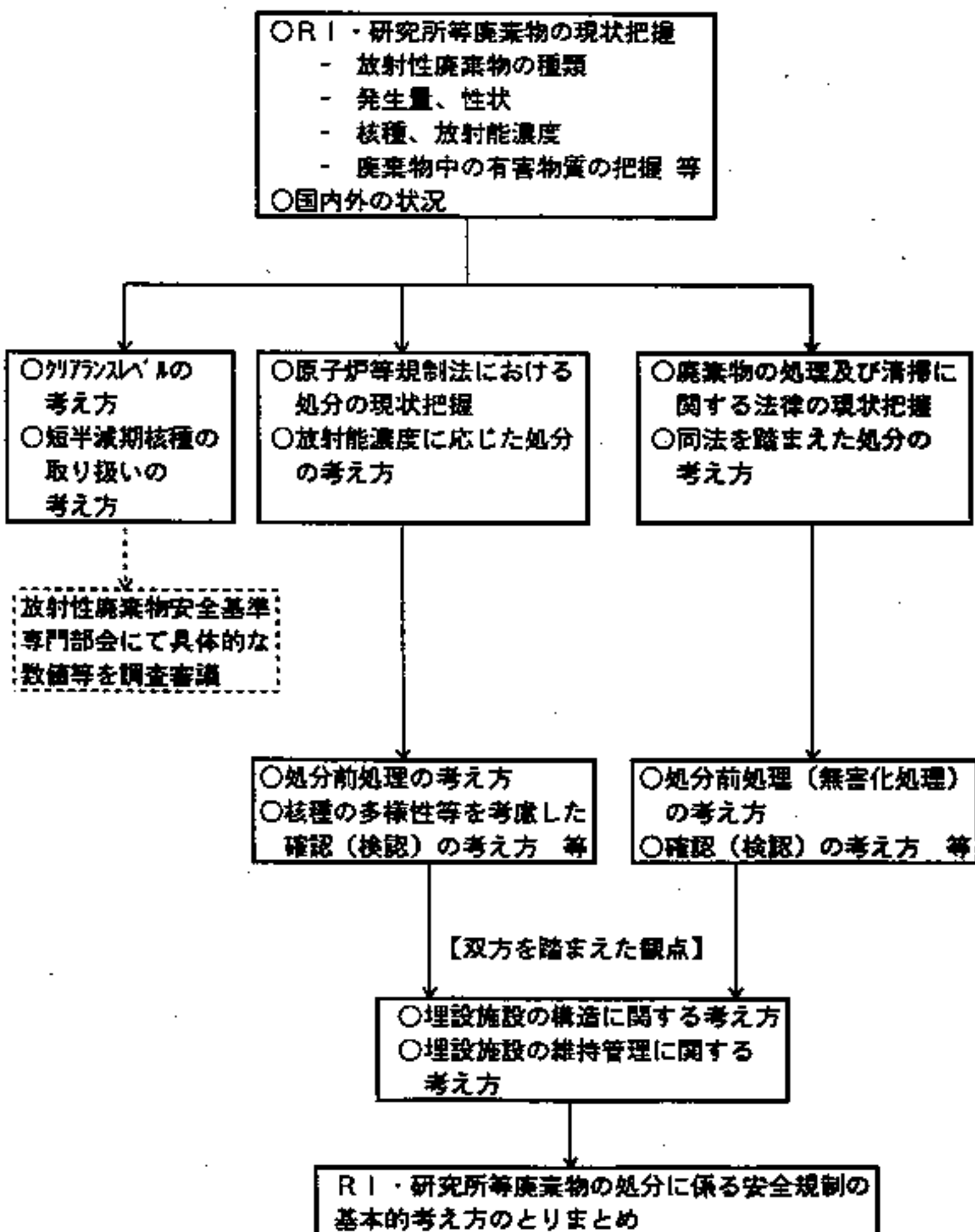
上記の表は今後パラメータの見直し等により変更することがあり得る。

(注) *1 : IAEA-TECDOC-855の放射性核種の記載は今回試算した放射性核種のみ示した。

*2 : ~~////~~はIAEA-TECDOC-855と2桁オーダで異なる放射性核種を示す。

【放射線障害防止の観点】

【放射線障害防止以外の観点】

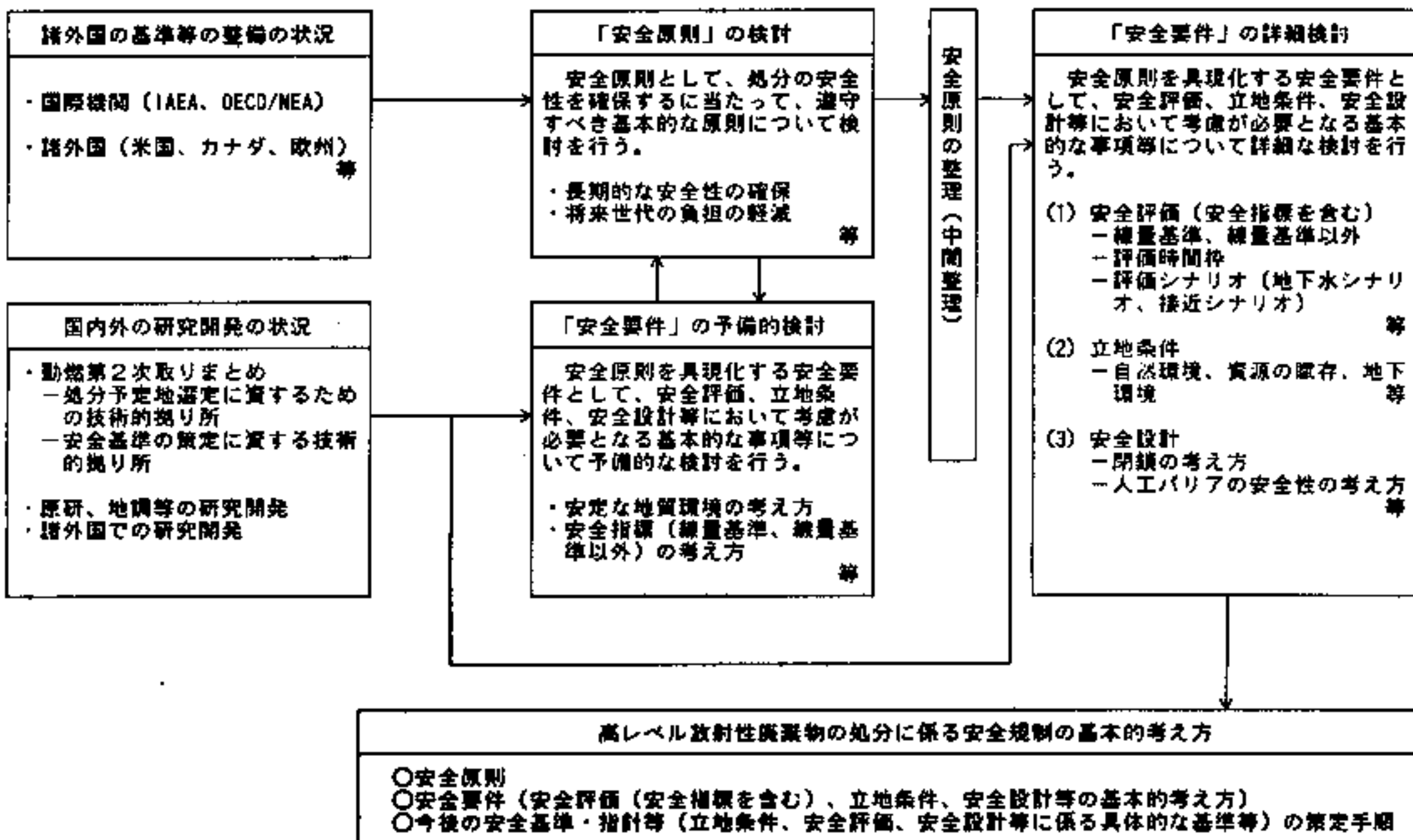


放射性核種の種類	R I 核種のみ含む物	R I 核種及びU 等核種の双方を含む物		U 等核種のみ含む物
		管理期間終了以後の安全評価において α 核種に起因する一般公衆の線量当量 $\frac{10\mu Sv/年^{注1}}{<\alpha\text{核種の濃度が低い}>}$ 以下	$\frac{10\mu Sv/年^{注1}}{<\alpha\text{核種の濃度が高い}>}$ を超える	
廃棄物発生施設（例）	R I 法／使用施設	R I 法／使用施設 + 炉規法／使用施設 ^{注2}	R I 法／使用施設 + 炉規法／使用施設	炉規法／使用施設
	医療関係法令／医薬品使用施設 （医療部、薬事部等）	炉規法／原子炉施設 + 炉規法／使用施設 ^{注2}	炉規法／原子炉施設 + 炉規法／使用施設	
		R I 法／使用施設 + 炉規法／原子炉施設	炉規法／使用施設 （使用済燃料の試験施設など）	
		炉規法／原子炉施設		
原子力委員会の分類（注3）	R I 廃棄物	研究所等廃棄物		「ウラン廃棄物／TRU 核種を含む廃棄物」に相当（今後、原子力委員会において処分方を検討）

○本表での定義： R I 核種 = ウラン、プルトニウム、トリウム（核燃料物質又は核原料物質）を除く放射性核種 U 等核種 = ウラン、プルトニウム、トリウム（核燃料物質又は核原料物質）の3核種
 注1 放射線等委員会基本部会報告「放射性固体廃棄物の廃地中処分における規制除外線量について」（昭和62年12月）に示された規制除外線量（厳しく管理の観点からは管理することを必要としない低い線量）の値
 注2 炉規法／使用施設において使用されるU 等核種の量が少ない場合
 注3 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会報告「R I・研究所等廃棄物処理処分の基本方針考え方について」（平成10年5月28日）による。

施設の種類	主な放射性核種の種類	該当する主な施設
原子炉施設	<u>放射化生成物</u> Co-60, Ni-63, Nb-94 等 <u>核分裂生成物</u> Sr-90, Cs-137, (α) 等	動燃（もんじゅ、ふげん等） 原研（JMTR、JRR等） 大学（東京大学、京都大学等） 民間企業（東芝NCA等）
核燃料物質等 使用施設	<u>核燃料物質（核原料物質）</u> U, Th 又は Pu	動燃、原研、国研、大学、民間 企業等（多数）
	<u>使用済燃料に含まれる核種</u> Sr-90, I-129, Cs-137, U, Pu, Am, Np 等	動燃（照射燃料試験施設等） 原研（燃料試験施設等） 民間企業（NDC、NFD等） 等

高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方の検討手順



主な諸外国での基準等の整備状況について

国名・機関名	対象廃棄物	安全評価（安全指標を含む）	立地条件	安全設計	備 考
カナダ	使用済燃料	「R-104」Regulatory Policy Statement(1987) ○個人の致死ガン及び重度の遺伝的影響によるリスク ：10 ⁻⁶ /年を超えないこと ○個人リスク要件を証明する期間 ：10,000年。 ○10,000年でピークがない場合：それ以降、急激かつ著しく増加しないことを論証 ○個人リスク要件は、リスクが最大となる見込みの時間にその場所に居住すると仮定されるグループに適用することを規定。 ○被ばくシナリオの発生確率は、定量化すべきことを規定。	「R-72」Regulatory Guide(1987) ○サイトとして適合する地質学的な特性として、放射性物質の移行遅延、天然資源開発の可能性の低さ、地層の安定性、深度及び断層からの離隔距離の確保等を規定。	「R-71」Regulatory Policy Statement(1985) ○概念評価段階に関する背景情報として、問題の特徴、処分概念、概念評価の特徴、規制の役割及び責任、評価の実施手順等を規定。 ○概念評価段階での規制要件を規定。 ----- 「R-104」Regulatory Policy Statement(1987) ○安全上必要なものとして、長期の制度的管理に依存しない。	
フランス	ガラス固化体	「安全基本規則 No.Ⅲ.2.f」(1991年6月) ○一般的な事象、確度の高い事象の個人線量 ：0.25mSv/年に制限 ○少なくとも10,000年間について天然バリアの安定性を証明 ：0.25mSv/年を適用し許容性を判断 ○天然バリアの安定な期間以降も個人線量の定量的な評価を実施。放射性核種の漏出が許容限度を超える個人線量を与えないことを、天然バリアの変動に関する定性的な評価で補足。 ：0.25mSv/年の制限を参考値として適用 ○自然現象、人間活動に起因するランダムな事象に対しては、事象の発生確率と線量との積によるリスク概念を適用することを規定。 ○評価上考慮すべき状況として、50,000年以降は大規模な氷河作用を想定すること等を規定。また、リファレンスとなる状況、想定すべき地層、人間活動等のランダムな事象を規定。	「安全基本規則 No.Ⅲ.2.f」(1991) ○天然バリアの必須基準として、少なくとも10,000年の安定性の証明、母岩の低透水性及び動水勾配が低いこと等を規定。 ○重要な基準として、力学的及び熱的特性、地球化学特性、約150~200mとの最低限の深度、天然資源の賦存等を規定。 ○結晶質岩の場合、大きな断層がないこと。 ○堆積岩の場合、不均質性のない地層であり、かつ、周辺の帯水層から十分離れていること。	「安全基本規則 No.Ⅲ.2.f」(1991) ○多重バリアの機能として、地下水及び人間侵入からの防護、核種の移動、遅延を定義。 ○廃棄物パッケージが具備すべき特性、特性把握のための試験、実証等の必要性を規定。 ○人工バリアの役割、水素ガス等の設計研究での考慮事項、性能の証明等の必要性を規定。 ○バリアの設計、評価、建設、計算コード等に関する品質保証を規定。 ○初期の500年間は、処分の記録が保存され、処分区域への人間侵入を制限。	1991年12月の廃棄物管理研究法に基づいて、核種分離・消滅処理、地層処分、地上での長期貯蔵の3つのバックエンド方策の研究が実施されている。2006年には、どのような方策を選択するかを決定する予定。
スイス	ガラス固化体 使用済燃料	「HSK-R-21」(1993) ○合理的に発生が予測される事象の個人線量 ：0.1mSv/年を超えないこと ○発生確率の低い事象による個人の放射線学的な致死リスク ：10 ⁻⁶ /年を超えないこと ○段階的に予測モデルを改良することを規定。 ○線量及びリスク評価は、少なくとも最大の影響を示すまで実施すること。その際、標準生物圏を仮定することを規定。	「HSK-R-21」(1993) ○時間・広がり観点で、状況が容易に予測できるサイトが、安全評価の観点から望ましいものと規定。	「HSK-R-21」(1993) ○処分場の監視及び修復、または廃棄物の回収のための措置は、受動的なバリアの機能を損なわないことを規定。 ○長期の安全性は、多重バリアシステムにより確保すること。 ○閉鎖後は、安全性を確保するためのさらなる措置が不要となること、数年間で閉鎖できるように設計するよう規定。	

国名・機関名	対象廃棄物	安全評価（安全指標を含む）	立地条件	安全設計	備考
米国	ガラス固化体 使用済燃料 （TRU廃棄物）	「40 CFR 191」（1993） ○個人防護要件として、処分後10,000年間での接近可能な環境における個人の年実効線量預託：0.15mSv/年を超えないこと ○閉じ込め要件として、処分後10,000年間での放射性核種の累積漏洩量を規定。 ○処分後10,000年間、地下の飲用水源中の放射性物質の濃度は、40 CFR 141に規定された限度を超えないことを規定。 （1992年エネルギー政策法の第801条（P.L. 102-486）に基づいて、ユッカマウンテンに適用する基準である40 CFR 197を策定中。 現行の40 CFR 191と、40 CFR 197の策定のために全米科学アカデミーが出した技術的勧告とで相違が見られる点は以下のとおり。 ・評価対象個人 ・個人防護要件（線量→リスク） ・評価期間 ・人間侵入シナリオの取扱い 等	「10 CFR 60」（1993） ○有利な条件として、第四紀の地質環境の活動の影響、水理地質環境条件、地球化学的条件、最低限300mの深度の確保、低人口密度、1,000年を超える地下水移行時間等を規定。 ○潜在的に不利な条件として、地下施設の氾濫、地下水流系に不利な影響のある人間活動、地下水流系を変化させるような地すべり・火山活動・隆起沈降・断層、人工バリアに影響のある地球化学的条件、第四紀の隆起沈降・褶曲、火山活動等を規定。	「10 CFR 60」（1993） ○処分施設の一般的設計基準、追加設計基準を規定。 ○廃棄物パッケージの設計基準を規定。 ○品質保証の適用性、実施を規定。 ○代表する廃棄物パッケージに対するモニタリングの実施の考え方を規定。 ○50年未満の回収可能性の維持を規定。	処分主体のDOEは、複数の処分候補地から処分地を選定するためのガイドラインとして、10 CFR 960を策定。ただし、すでにユッカマウンテンが選定されている状況、基準の整備等を反映し、ユッカマウンテンに適用できるように10 CFR 960の修正案を提出。
北欧諸国	使用済燃料を含む高レベル放射性廃棄物	「高レベル放射性廃棄物の処分—基本的基準等の考察」（1993）^{*)} ○処分に関連する放射線防護は、最適化されるべきであることを規定。 ○合理的に予測可能な期間・事象の線量限度：0.1mSv/年未満 ○可能性が低い破壊的な事象の確率と影響とを考慮したリスク限度：0.1mSv/年の線量に相当する致死リスク ○長期の環境保護のめやすとして、処分場から漏洩した放射性核種が、放射線環境に著しい変化を与えないことを規定。 ○保証の原則として、安全性の評価でのモデルの有効性の評価、不確定要素の考慮等を規定。 ○1万年以上の期間に対する線量評価は不確定であるが、安全性の指標として線量値が増大しなくなるまで実施すべき。	「高レベル放射性廃棄物の処分—基本的基準等の考察」（1993）^{*)} ○安全原則を補足する地質学的勧告として、水文学的特性、地球化学的特性、地震活動、天然資源への配慮を規定。 ○サイト選定で考慮すべき要素、選定手順、各機関の責任を規定。	「高レベル放射性廃棄物の処分—基本的基準等の考察」（1993）^{*)} ○保証の原則として、品質保証プログラムの導入、多重バリアの原則等を規定。 ○安全原則を補足する技術的勧告として、処分場の設計、埋め戻し及び閉鎖、廃棄物パッケージの要件を規定。 ○非常に長期にわたる放射線防護のための監視、機関による管理等に依存しないこと。 ○記録の保存、土地利用の管理、マーカーの設置等の制度的管理は、安全性の確保にすることを必要のものではないが、人間の侵入確率を低減する。	*)デンマーク、フィンランド、アイスランド、ノルウェー、スウェーデンの放射線防護及び原子力安全当局が、放射線防護の主要な原則について合意した内容をまとめたものであり、各国の規制基準を策定する基礎となる勧告と位置付けられる。 フィンランドでは、使用済燃料処分に關する一般的な安全原則のドラフトを作成し、検討中。