

**現行の政令濃度上限値を超える低レベル  
放射性廃棄物処分に関する検討状況  
参考資料**

## 処分方法を検討する上で考慮すべき主な項目及び主な放射性廃棄物の特徴

### 1. 処分方法を検討する上で考慮すべき主な項目

#### ①放射性核種の濃度

放射性核種の濃度は、埋設処分における放射線被ばくに大きく影響を与える要因であるため、廃棄物を放射性核種の濃度により適切に区分し、それぞれの区分に応じた処分方法を検討する必要がある。また、放射性核種濃度が非常に高い場合は、廃棄物の発熱を考慮することも必要となる。

#### ②放射性核種の半減期

放射性核種の量が、壊変によってその最初の量の半分になるまでの時間。半減期は、放射性核種によって定まっており、放射性核種によって数十億年以上といった長いものから、百万分の一秒以下の短いものまで種々ある。半減期の長い放射性核種を含む廃棄物の処分に当たっては、長期の影響を評価する必要がある。

#### ③放射性核種の種類

α核種：α線を放出する放射性核種。半減期が非常に長いものが多い。α線は、外部被ばくの恐れはないが、人体内に取り込まれた場合の内部被ばくの影響が大きい。  
(例：高レベル放射性廃棄物やTRU核種を含む放射性廃棄物には、半減期が約432年の $^{241}\text{Am}$ や約210万年の $^{237}\text{Np}$ 等が含まれる。)

βγ核種：β線、γ線を放出する放射性核種。短半減期の核種が多いが、一部には半減期が長い核種も存在する。β線、γ線は、外部被ばく及び内部被ばくの両方の影響があるが、内部被ばくの影響はα核種よりも小さい。  
(例：発電所廃棄物には、短半減期核種としては半減期が約5年の $^{60}\text{Co}$ や約30年の $^{137}\text{Cs}$ 等が含まれ、長半減期核種としては半減期が約5730年の $^{135}\text{Cs}$ や約2万年の $^{90}\text{Sr}$ 等が含まれる。)

#### ④放射性核種の化学的特性（核種の吸着特性等）

放射性廃棄物処分の安全性の確保においては、放射性核種の処分施設からの漏洩及び地中を移行する速さを抑制することが重要である。この放射性核種の移行速度は、放射性核種の人工バリア材（例えば、セメント）や土壌等への吸着の大小等に影響される。

### 2. 主な放射性廃棄物の種類と特徴

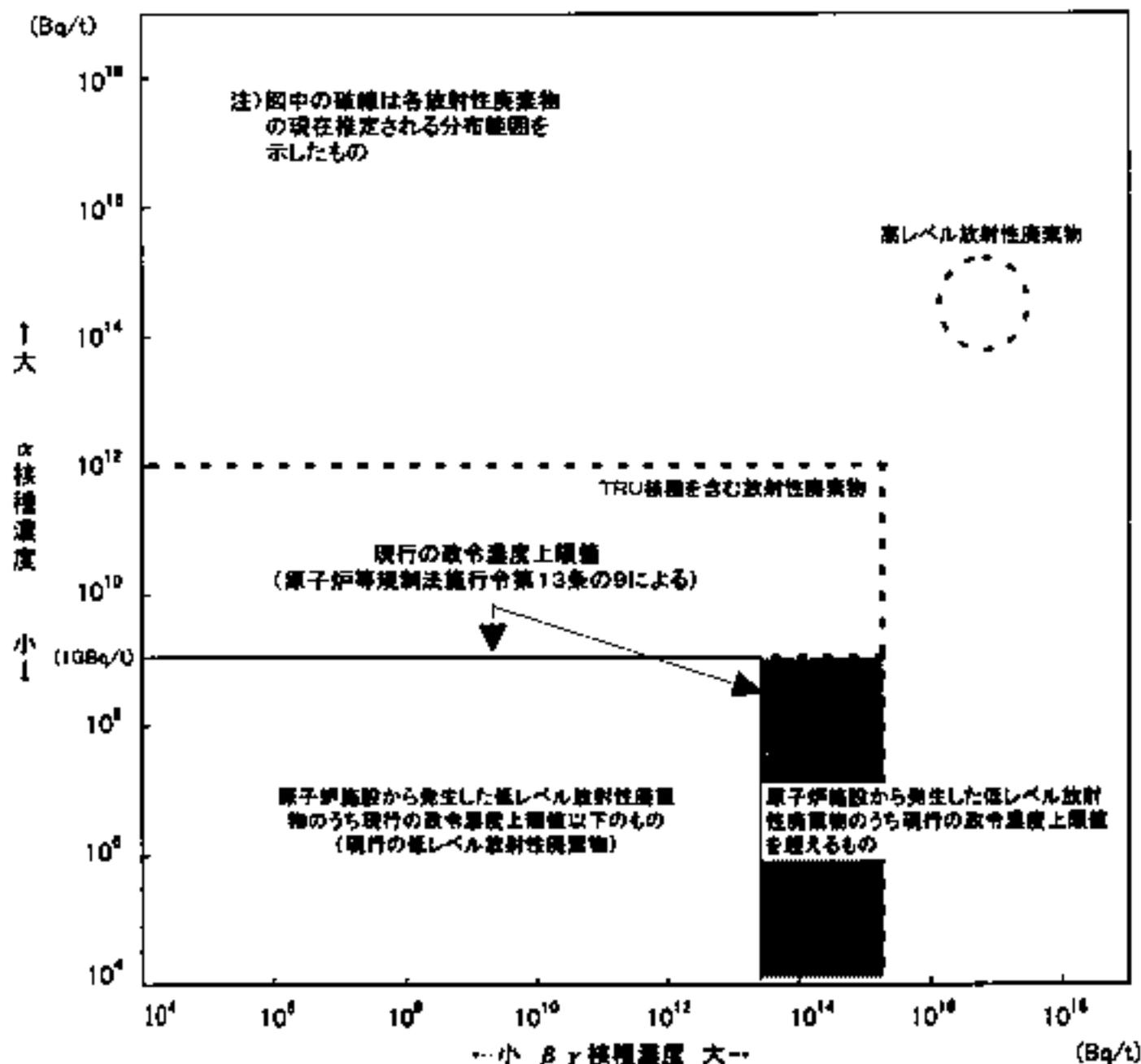
①発電所廃棄物は、原子力発電所の運転、解体に伴って発生する廃棄物であり、主要な放射性核種は、 $^{60}\text{Co}$ のような短半減期のβγ核種である。長半減期のα核種、βγ核種も含まれるが放射性核種濃度は低い。放射性核種濃度に応じて、現行の政令濃度上限値を超えるもの、現行の政令濃度上限値以下のもの、放射性核種の濃度が極めて低いものに区分される。

②高レベル放射性廃棄物は、再処理により使用済燃料から分離された高レベル放射性廃液でありα核種及びβγ核種のいずれも高い濃度で含まれる。

③TRU核種を含む放射性廃棄物は、再処理施設及びMOX燃料加工施設から発生する廃棄物であり、半減期の長いα核種やβγ核種を含む。放射性核種濃度は幅広い分布を持つ。

④ウラン廃棄物は、ウランの転換、転換、成型加工、濃縮等の施設から発生する廃棄物であり、半減期の長いα核種であるウランのみを含む。

### α核種、βγ核種濃度による放射性廃棄物の区分



(出典) 高レベル放射性廃棄物処理施設研究開発の技術報告書「(動力炉・核燃料開発事業団、平成4年9月)

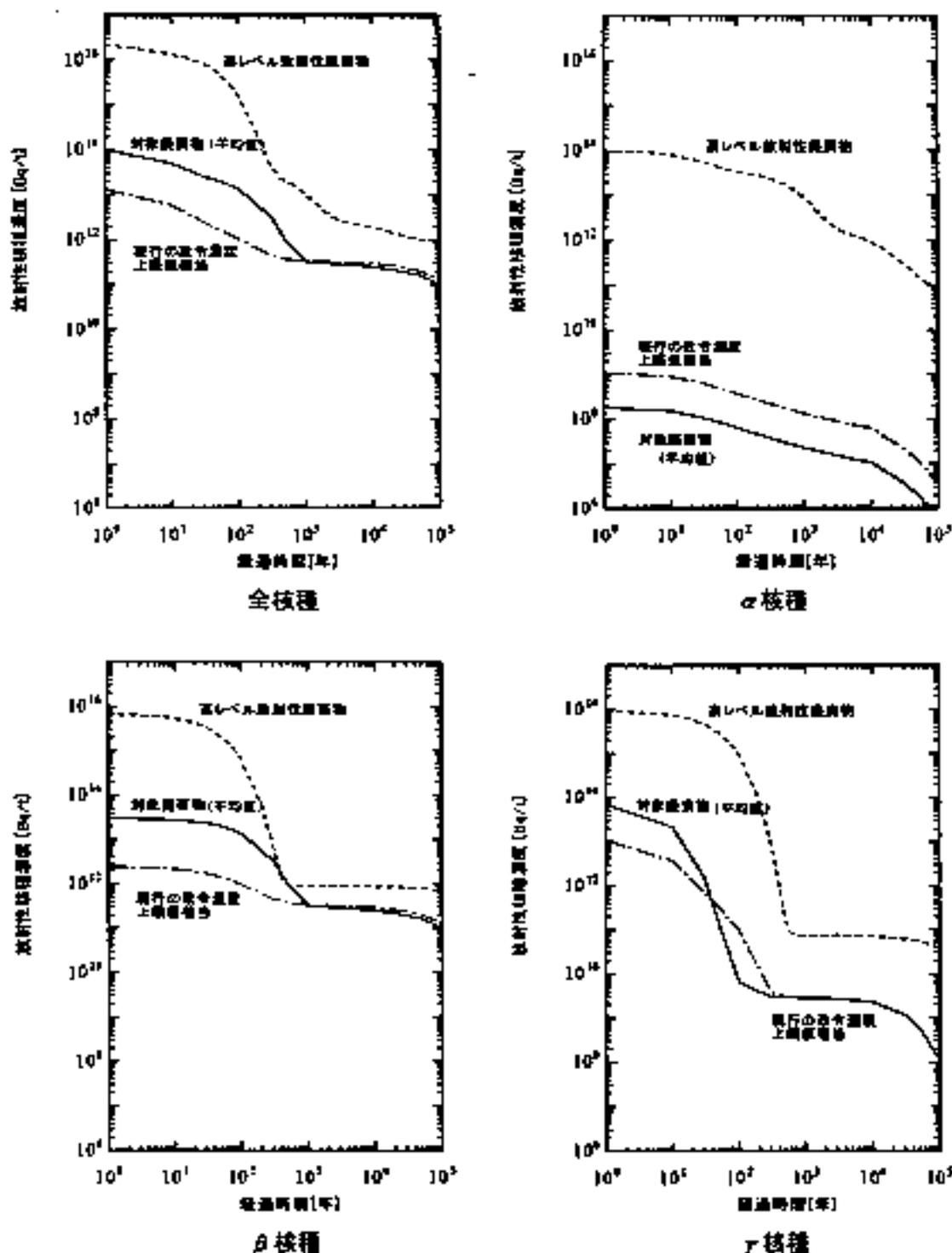
「海外から運搬されるガラス固化体の受入れ施設」(電気事業連合会誌、平成7年3月)

通産省委託調査「放射性廃棄物処理施設経済性調査(平成8年度)」(財団法人原子力環境整備センター)より作成

上図は、α核種濃度とβγ核種濃度により、放射性廃棄物を区分し、それぞれの廃棄物中に含まれる放射性核種の濃度の範囲を示したものである。

現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物、TRU核種を含む放射性廃棄物及び高レベル放射性廃棄物は、現在推定される放射性核種濃度の範囲を例示した。

## 放射性廃棄物の放射性核種濃度の経時変化の試算例



α核種: Am-241 や Pu-239 等が代表的な放射性核種。α線を放出し、人体に取り込まれた場合の内部被ばくの影響が大きい。

β核種: C-14 や Ni-63, Sr-90 等が代表的な放射性核種。β線のみを放出し、外部被ばく及び内部被ばくの両方に影響するが、内部被ばくの影響はα線よりも小さい。

γ核種: Co-60 や Cs-137, Nb-94 が代表的な放射性核種。β線だけでなくγ線を放出し、β線と同様外部被ばく及び内部被ばくの両方に影響する。γ線はα線やβ線と比較して透過力が大きいので、外部被ばくへの寄与が大きい。

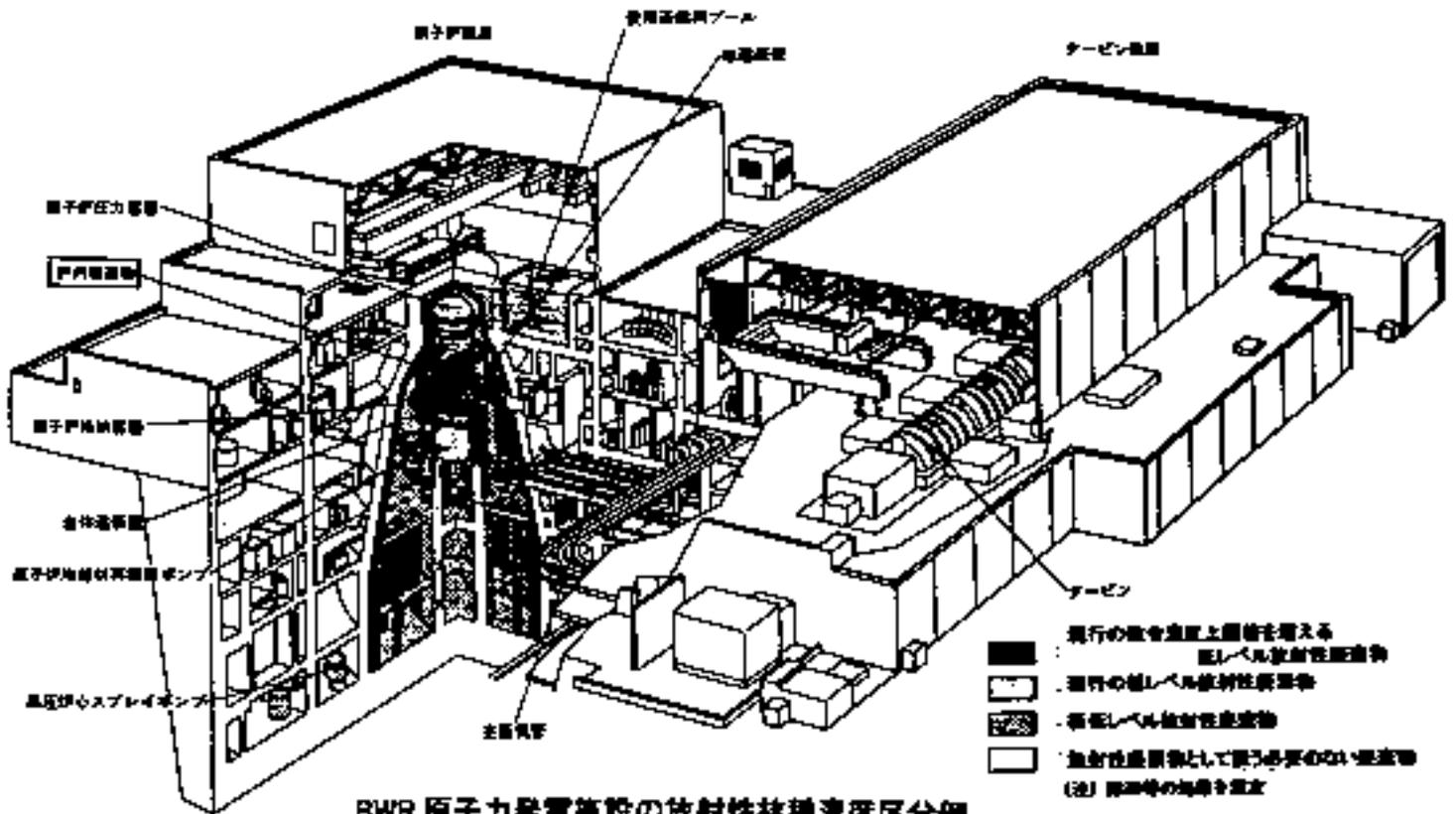
高レベル放射性廃棄物: 動力炉・核燃料開発事業団による評価値。出典「高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の進捗報告書」(平成4年9月)

対象廃棄物(平均値): 電気事業者等による試算値。

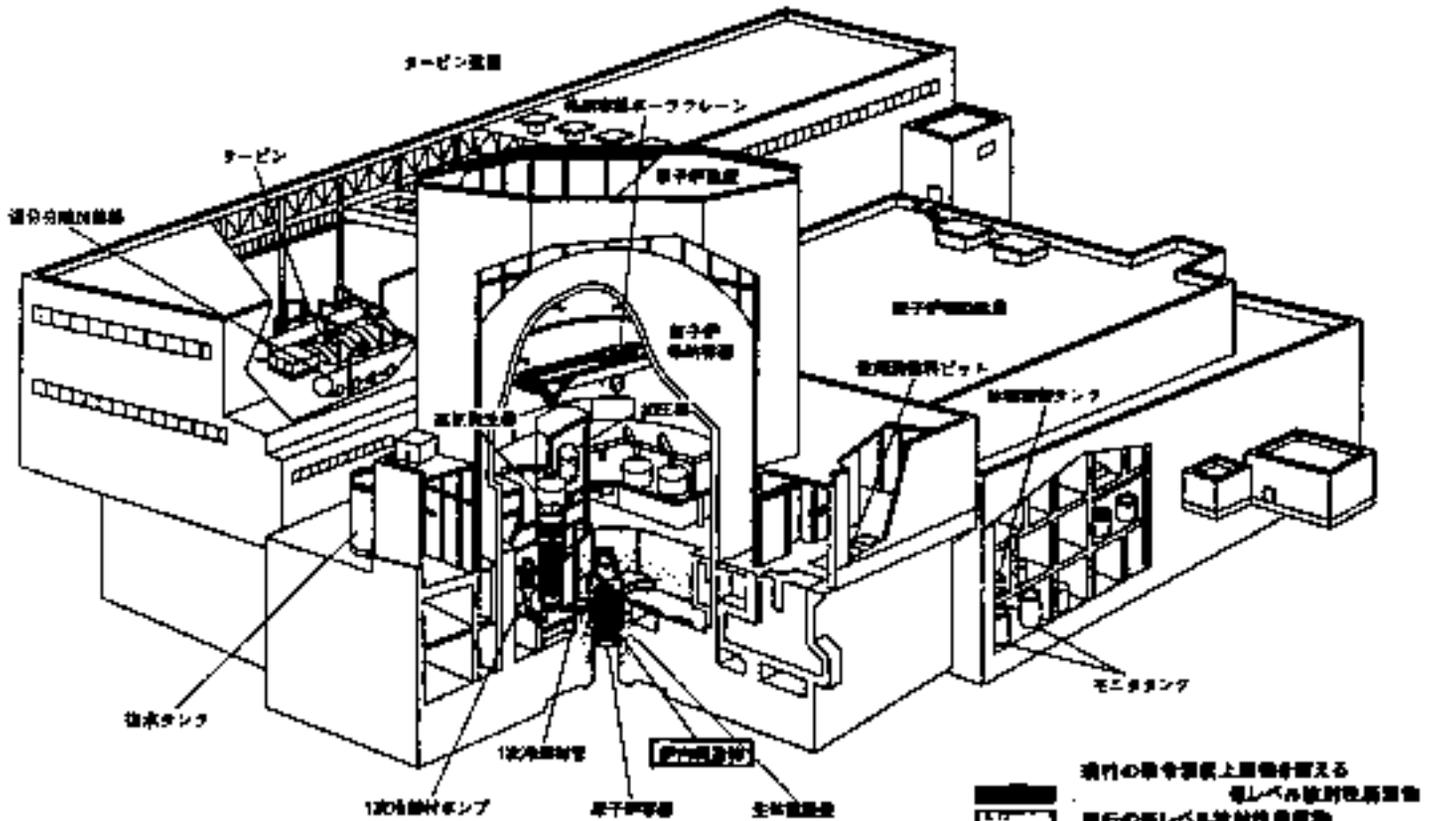
現行の政令濃度上限値相当: 現行の政令濃度上限値は、C-14, Co-60, Ni-63, Sr-90, Cs-137, α核種を代表核種として選定し、規定されている。これら代表核種の他、対象廃棄物で評価した Ni-59, Nb-94, Tc-99m-129 についても現行政令濃度上限値を決定した処分のモデル、シナリオを用い、上限値相当の核種濃度を算定し、合わせた形で経時変化を示した。

現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物の処理処分について

原子力発電所の解体で発生する廃棄物(1/2)

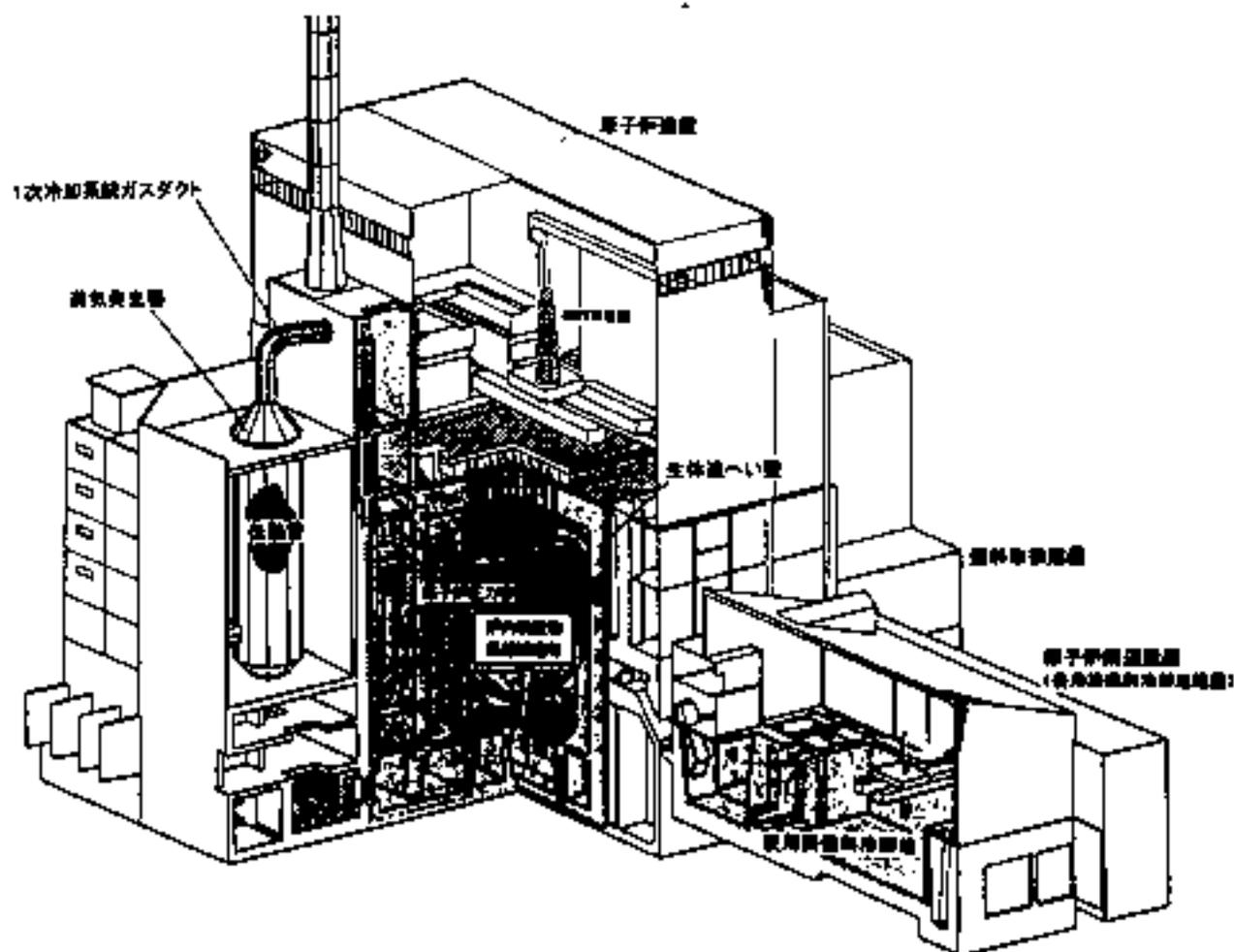


BWR 原子力発電施設の放射性核種濃度区分例



PWR 原子力発電施設の放射性核種濃度区分例

原子力発電所の解体で発生する廃棄物(2/2)



-  国の法令最高レベルを超過するレベル放射性廃棄物
  -  国のレベル放射性廃棄物
  -  低レベル放射性廃棄物
  -  放射性廃棄物として扱う必要のない廃棄物
- (注)廃棄物の量を省略

GCR原子力発電施設の放射性核種濃度区分例

## 解体廃棄物の発生量の試算例

区分		BWR		PWR		GCR	
		総量 万トン	総割 %	総量 万トン	総割 %	総量 万トン	総割 %
低レベル 放射性 廃棄物	現行の政令濃度上限値を超える 低レベル放射性廃棄物	100トン	0.1以下	200トン	0.1以下	0.3	2
	現行の低レベル放射性廃棄物	0.2	1以下	0.3	1以下	1.2	8
	超低レベル放射性廃棄物	1	2	0.3	1以下	0.8	5
放射性廃棄物として扱う必要のない廃棄物 <sup>*)</sup>		53	98	49	99	13	85
合 計		55	-	50	-	16	-

注1： 試算の前提条件

- ① BWR及びPWRは110万kW級、GCRは16万kW級軽水型原子炉をBWR及びPWR40年間、GCRを30年間運転し、5年間の安全貯蔵、除染等を実施し解体除去した場合の試算。
- ② 放射性廃棄物として扱う必要のない廃棄物の区分は、IAEAの調査値のクリアランスレベルを参考にした。
- ③ 超低レベル放射性廃棄物及び現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物は、現行の政令濃度上限値より仮定的に区分量を設定し試算。

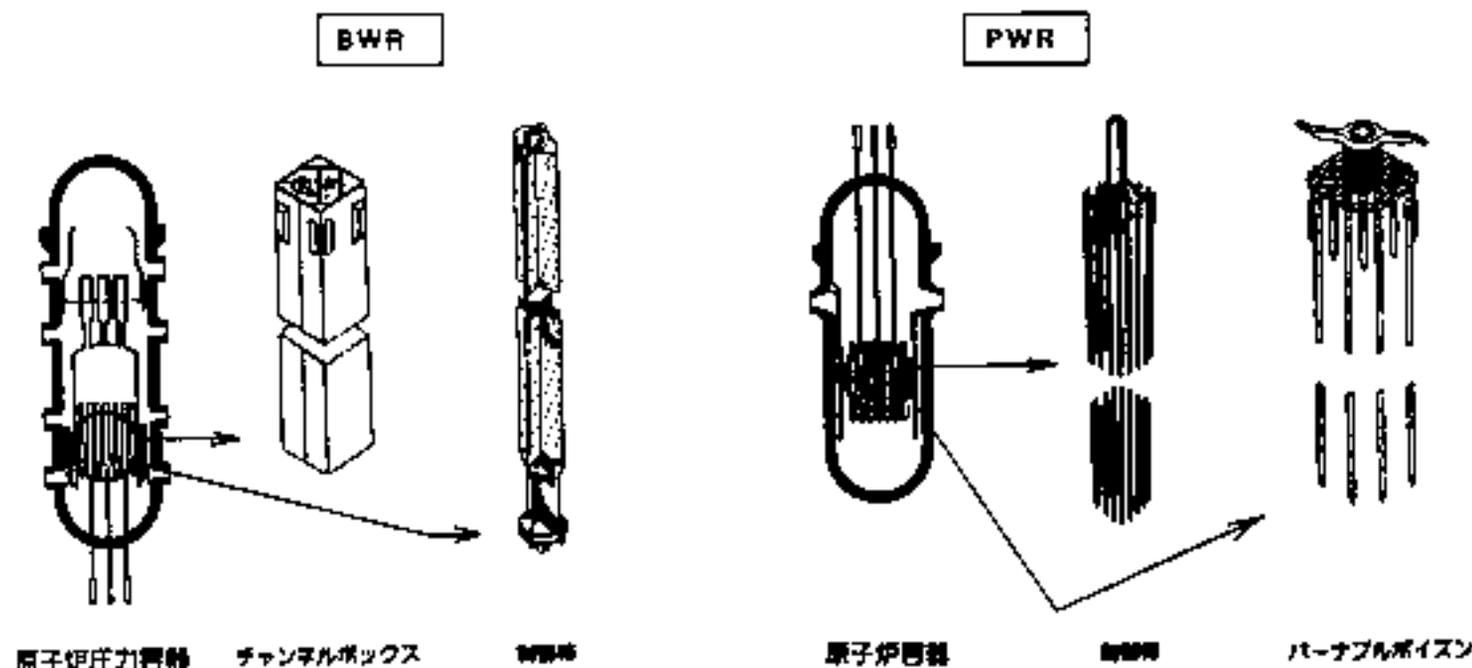
注2： 廃棄処理のため合計は合わないことがある。

- \*) 放射性廃棄物として扱う必要のない廃棄物は、平成4年に原子力安全委員会が定めた「放射性廃棄物でない廃棄物の基本的考え方」による廃棄物も含む。

注3： GCRは、BWRやPWRに比べ原子炉が大きく、これを取り囲む生体濃へいも大きいことから、放射性廃棄物の発生割合が大きい。

## 原子力発電所の運転中に発生する現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物

原子力発電所の定期検査等で発生する廃棄物には、使用済制御棒やチャンネルボックス等、燃料集合体近傍にあって中性子による放射化の程度が大きいものや、炉心を冷却した1次冷却材を浄化する使用済樹脂等の汚染の程度が大きいものも含まれる。これらは110万KW級の軽水炉を40年間運転しておおよそ100～200トン程度発生すると推定される。

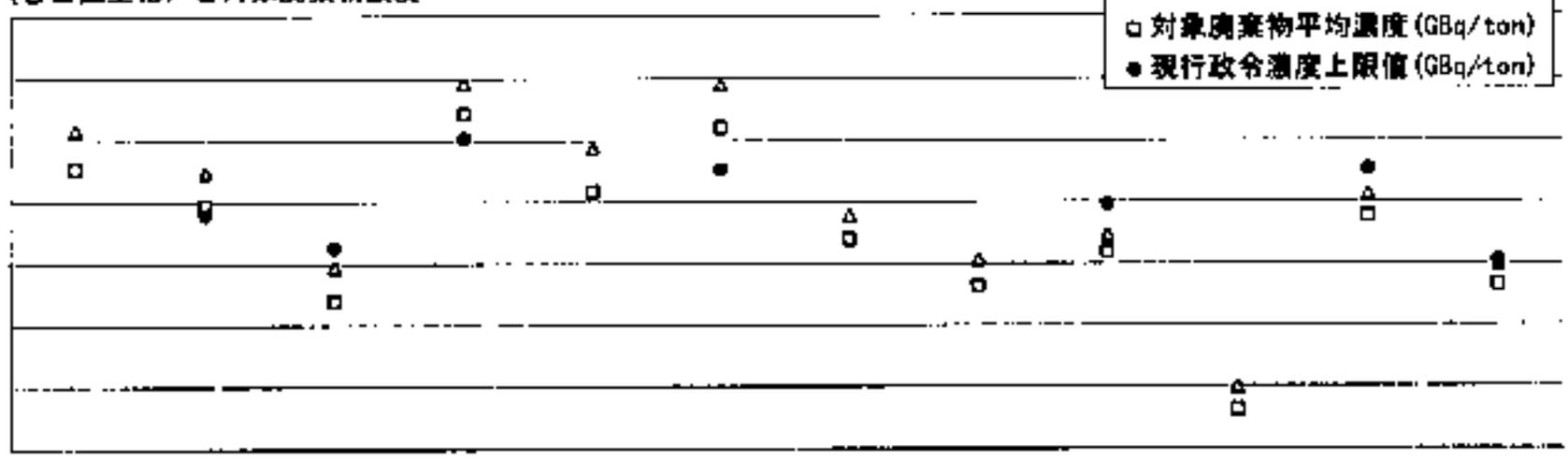


現行政令濃度上限値と対象廃棄物放射性核種濃度の比較

起源	放射化								汚染			
	核種	H-3	C-14	Ce-141	Co-60	Ni-59	Ni-63	Nb-94	Tc-99	Sr-90	I-129	Ce-137
半減期	約12年	約5700年	約10万年	約5年	約7万6千年	約100年	約2万年	約21万年	約29年	約1600万年	約30年	—
原子炉等規制法施行令13条の9（容器に固型化したもの）	—	○	○	○	—	○	—	—	○	—	○	○
六ヶ所低レベル放射性廃棄物増設センター1号、2号（注1）	○	○	— (注2)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

政令濃度上限値（容器固型化）と対象廃棄物濃度

放射能濃度 (GBq/ton)



原子炉等規制法施行令では、原子炉施設から発生する廃棄物に含まれる放射性核種の組成を考慮し、また我が国における一般的な自然/社会環境条件下に、米・仏国での安全評価に用いられた被ばく経路を参照した安全評価を行い、放射線防護の観点から重要な代表核種が選定された。

六ヶ所低レベル放射性廃棄物増設センターの増設事業許可申請に当たっては、政令濃度上限値を定めた際の考え方に基づき、増設施設個々の段階管理の計画、設計並びに増設センター及びその周辺の状況との調和を勘案した線量評価を実施し、核種が選定されている。

（注1）日本原燃物廃棄物増設事業変更許可申請書（2号廃棄物増設施設の増設及び1号廃棄物増設施設の変更）平成8年1月30日申請

（注2）政令では、コンクリート等の放射化を考慮して増設濃度上限値を規定した核種を含んでいるが、六ヶ所低レベル放射性廃棄物増設センター廃棄物増設事業許可申請対象廃棄物にはこのような廃棄物は含まれていない。

（注3）対象廃棄物の放射性核種濃度は、電気事業者等による試算値

## 現行の低レベル放射性廃棄物処分場の安全確保策の概要

### 1. 基本的な考え方

放射性核種の濃度が時間とともに減少し、人間環境への影響が十分に軽減されるまで、人工バリアと天然バリアを組合せ、放射性核種の濃度に応じた管理を行うことで、放射性廃棄物を安全に人間環境から隔離する。

### 2. 管理の考え方

#### (1) 管理期間

放射線防護上重要な<sup>60</sup>Co、<sup>137</sup>Csの半減期や外国の例を参考にして、有意な期間として300～400年をめやすとする。

#### (2) 段階管理

管理期間中は放射性核種の濃度の減少に応じ、「第1段階：人工バリアにより放射性物質を封じ込める。」、「第2段階：人工バリア及び天然バリアで放射性核種の移行を抑制し、所要の監視を行う。」、そして「第3段階：主に天然バリアで放射性核種の移行を抑制し、廃棄物の掘り起こし等の行為を禁止・制約する。」と放射性核種の濃度に応じた管理を行う。

### 3. 一般公衆の安全

#### (1) 線量の基準（管理期間終了後）

低レベル放射性廃棄物処分場から一般公衆が受ける被ばく線量は $10\mu\text{Sv}/\text{y}$ を超えないことをめやすとする。

発生頻度が小さいと考えられる事象については $10\mu\text{Sv}/\text{y}$ を著しく超えないことをめやすとする。

#### (2) 線量評価（六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターでの事例を参照）

a. 第1段階：廃棄物からの直接γ線、スカイシャインγ線からの被ばく

b. 第2、3段階：放射性核種が地下水とともに生活圏へ移行することによる被ばく

c. 管理期間終了後

—放射性核種が地下水とともに生活圏へ移行することによる被ばく

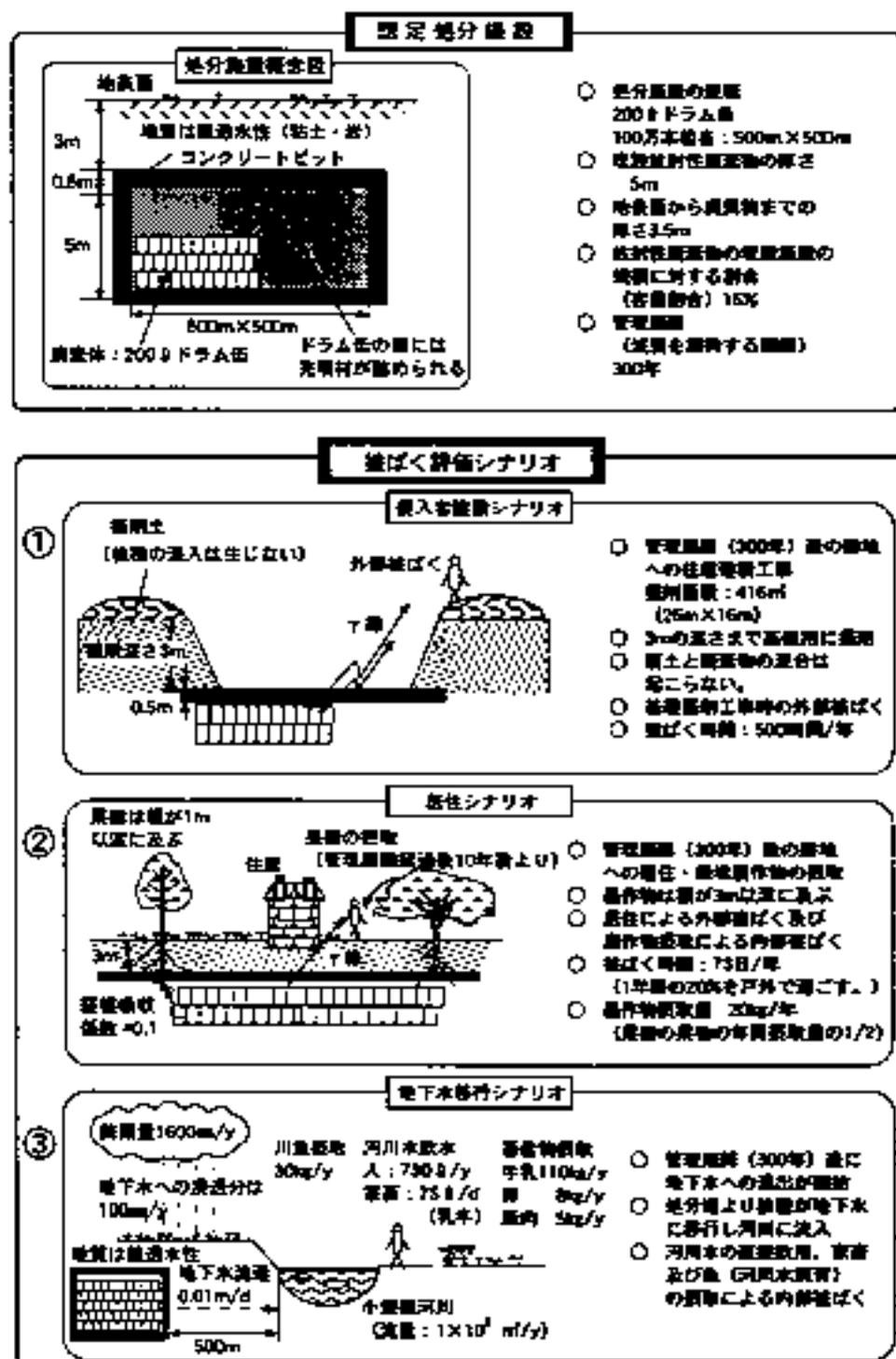
—人間活動に伴う廃棄物への接近等による被ばく

一般的と考えられる事象：一般住宅の建設・居住

発生頻度が小さいと考えられる事象：地下敷居を有する建物の建設・居住、

汲井戸の利用

## 現行の政令濃度上限値\*)導出シナリオ (コンクリートピット過分の被ばく評価シナリオ)



- 現行の政令濃度上限値は、上図に示した以下のシナリオ等により導出されている。
- ① 処分場跡地に住居を建設するため、掘削工事が行われ、建設作業者が埋設された廃棄物により、外部被ばくを受けるシナリオ
  - ② 処分場跡地に建設された住居に居住し、廃棄物による外部被ばく及び住居の周囲で栽培した農作物を摂取して内部被ばくするシナリオ
  - ③ 放射性核種が、地下水とともに地中を移行して河川に流入し、この河川水を利用して内部被ばくするシナリオ

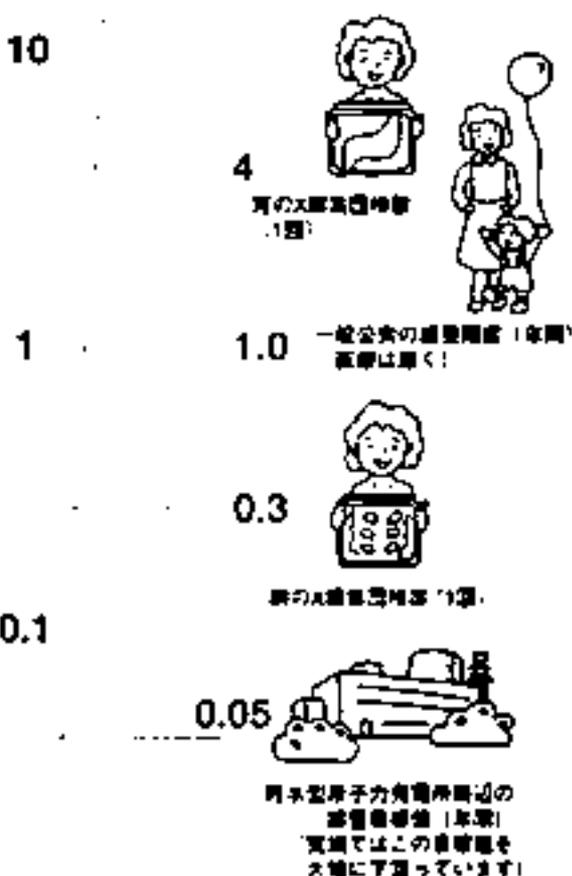
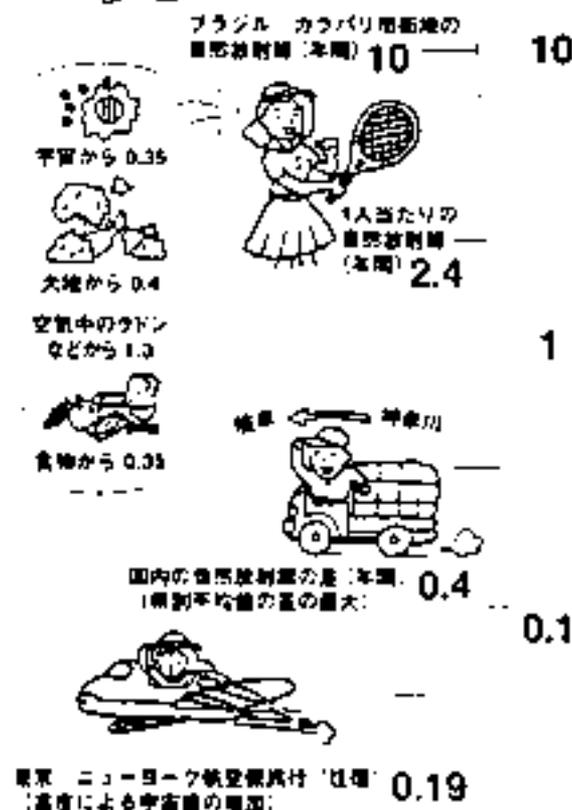
\*) 原子炉等規制法施行令第13条の9、一号及び二号の放射性核種濃度上限値

日常生活と放射線



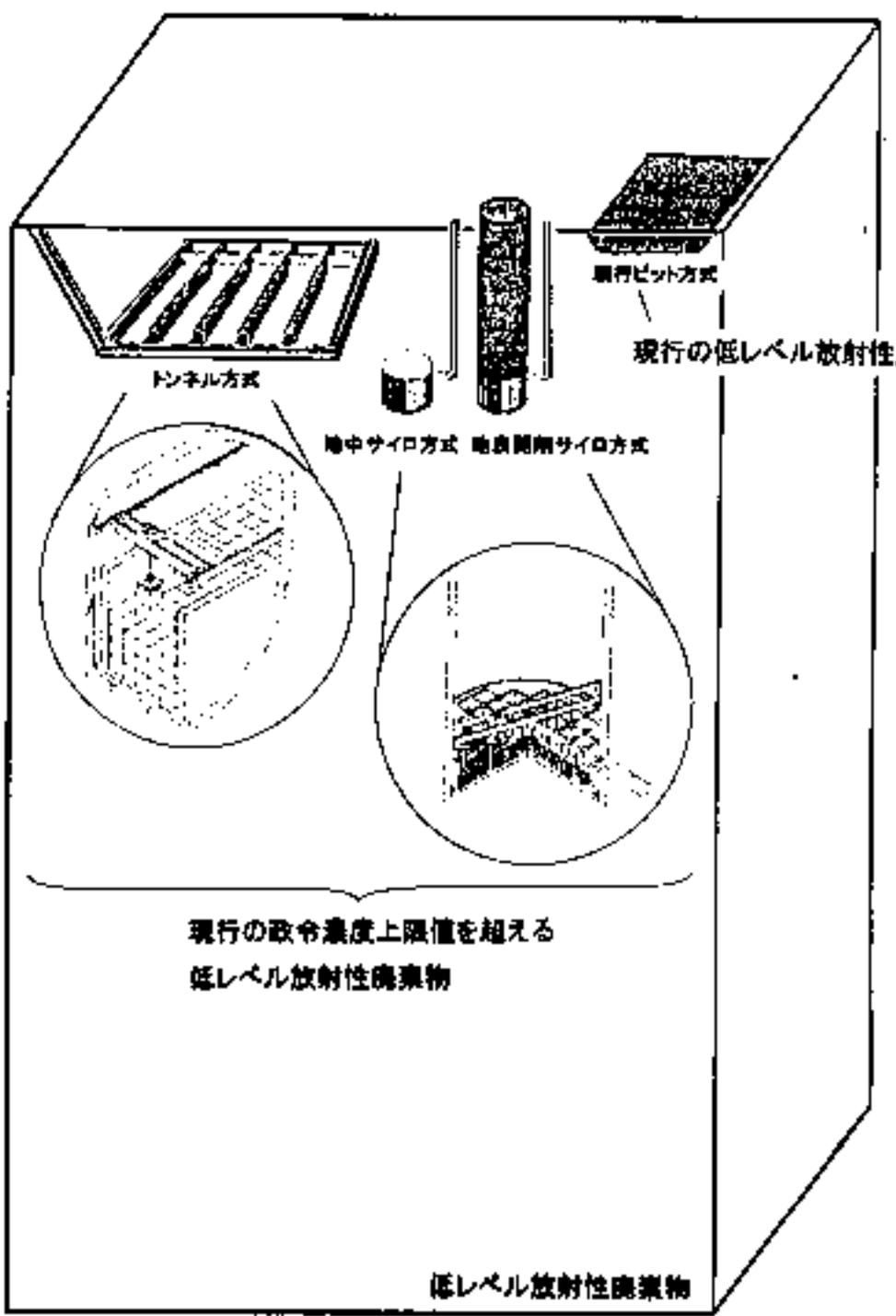
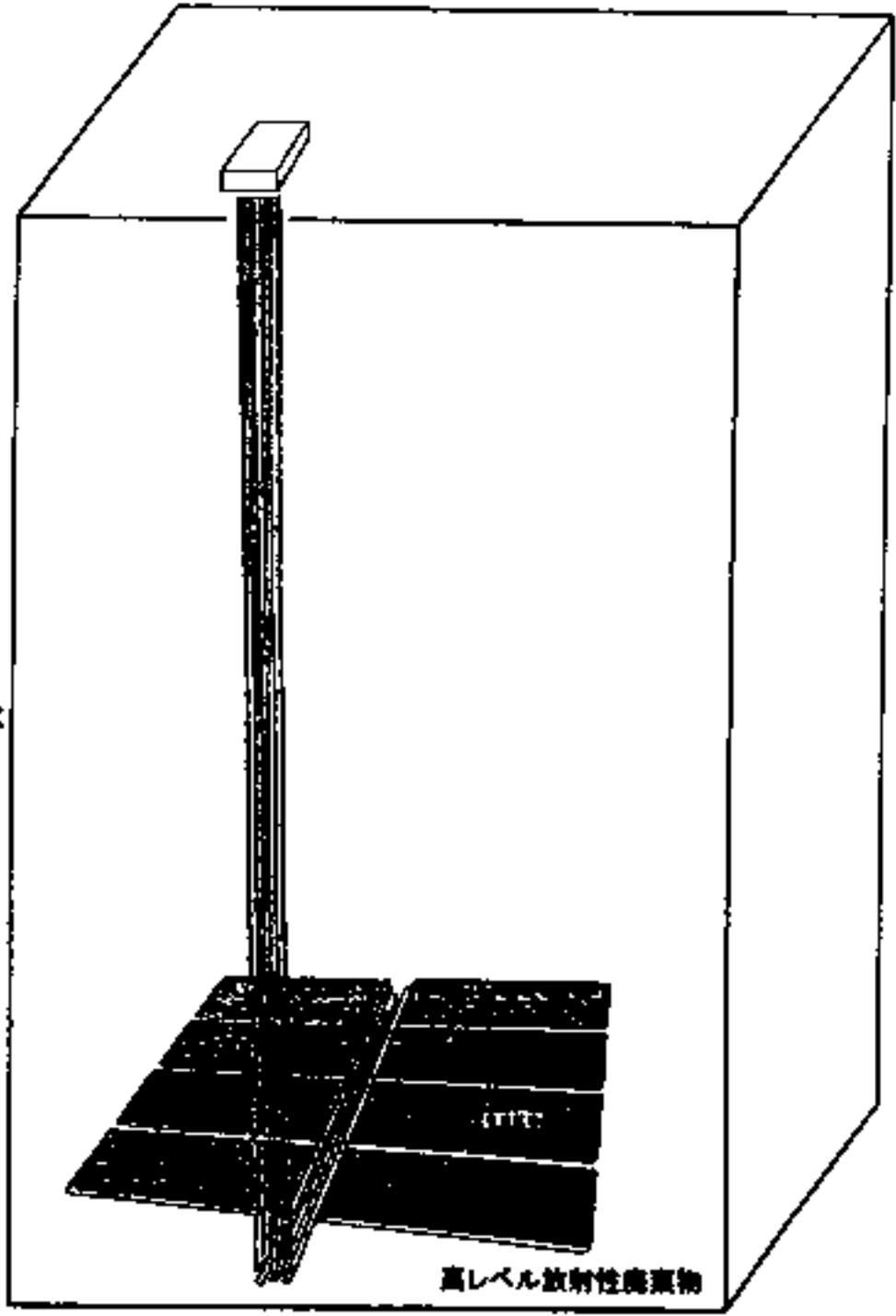
自然放射線

人工放射線

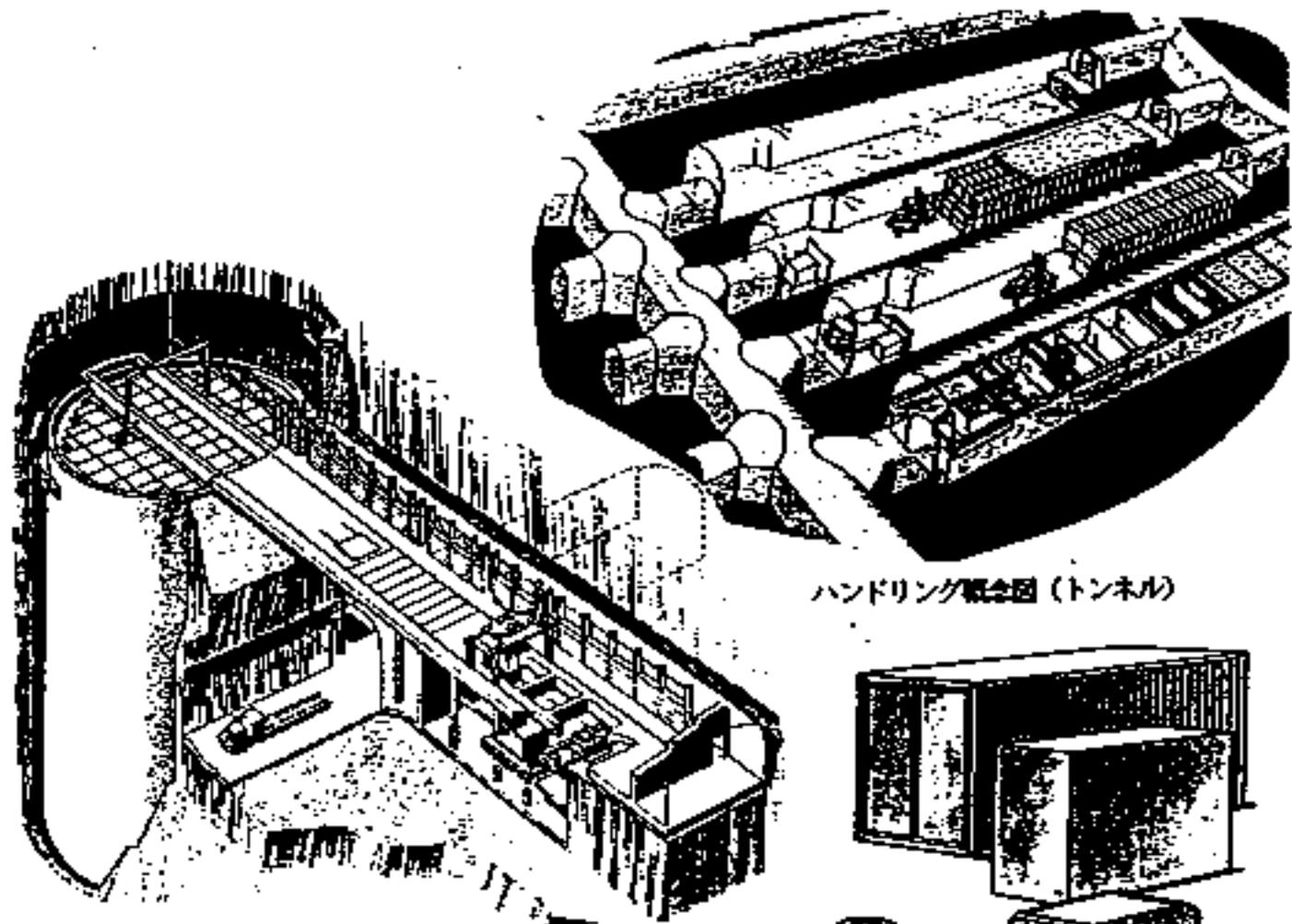


**0.01** 放射性固体廃棄物の処分における規制値外線量  
 (10μSv/年、なお、発生頻度が小さいと考えられる事象  
 は、10μSv/年を厳しく超えないことをめやすとする。)

1μSv=100mR、1mR=100ミリレントン。

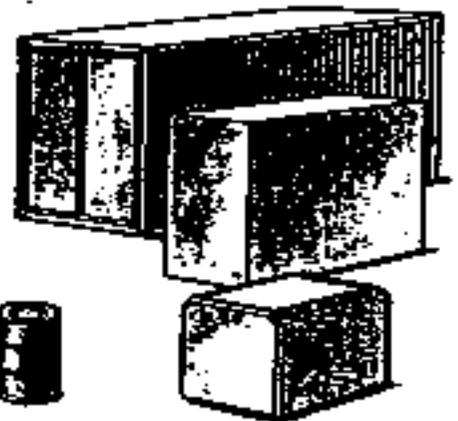


処分施設概念例



ハンドリング概念図 (トンネル)

ハンドリング概念図 (サイロ)



熱分容器



専用運搬船シギン

Specifications:

- Protonic 2,000 tonnes
- Length overall 90.0 metres
- Beam 22.0 metres
- Depth fully loaded 8 metres
- Stowage capacity 4,000 tonnes
- Propelled with full shafting turbo 2,000 tonnes
- Depth 8 x 1,100 mm
- Cargo hold 17 holds



搬入用車輛

Specifications:

- Length of container 12.5 metres
- Width 3.0 metres
- Height 2.5 metres
- Weight 12 tonnes
- Capacity 12 tonnes
- Weight 12 tonnes

Specifications:

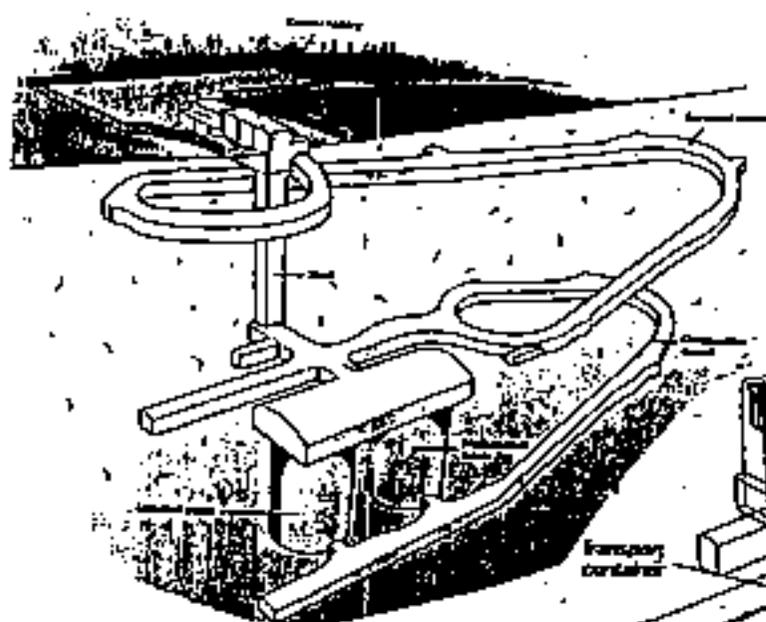
The SFR 200 transport container, for intermediate-level spent nuclear fuel, is made of steel. It holds a maximum of 12 containers inside according to IAEA rules.

- Dimensions
- Overall length 12 metres
- Overall width 3.0 metres
- Height 2.5 metres
- Shipping weight about 12 tonnes

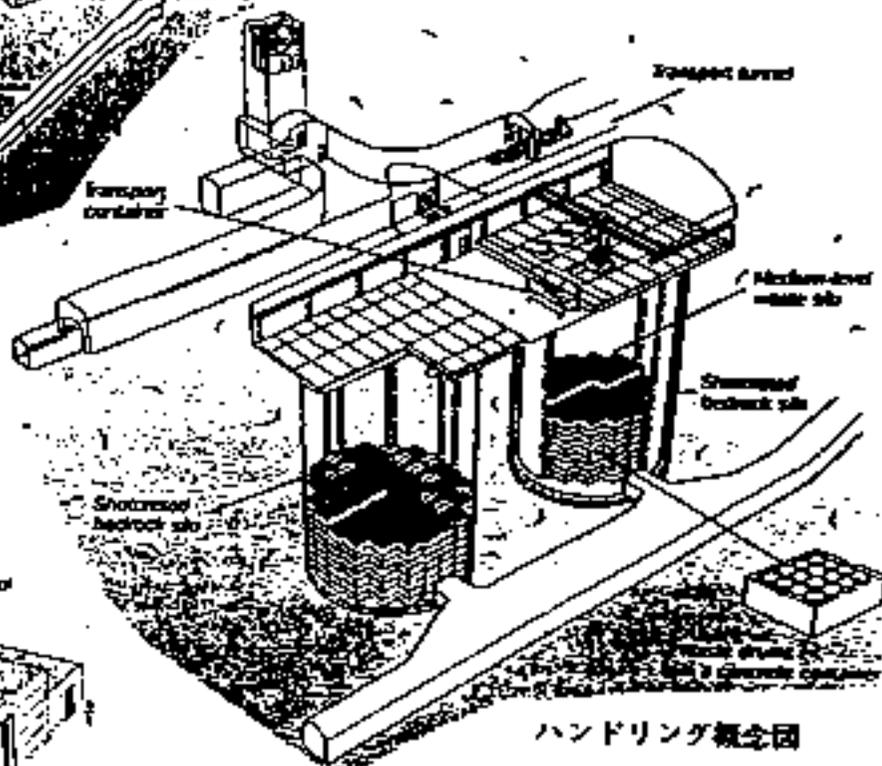


中レベル用コンテナ

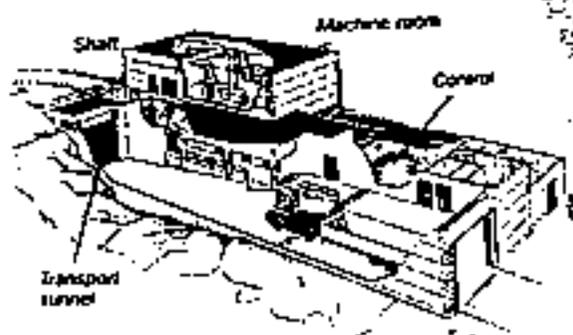
フィンランドV L J (操業中)



処分施設全体図



ハンドリング概念図



搬入車輛 (斜坑入り口)



搬入車輛 (地下クレーンホール)

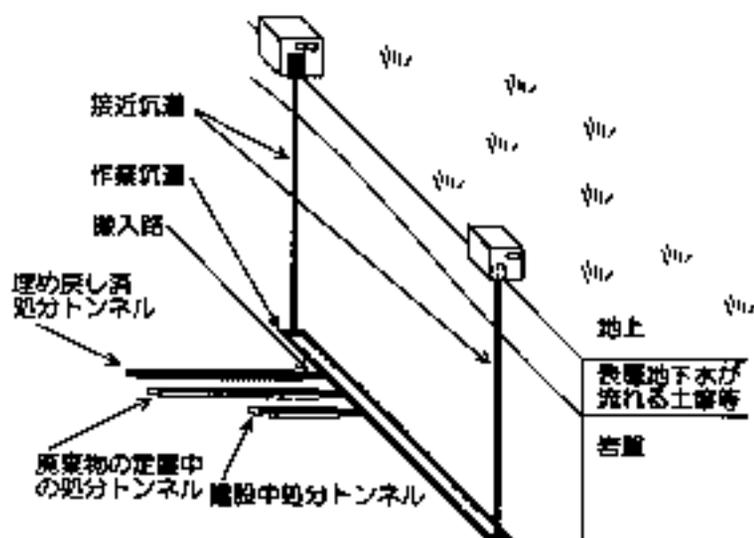


天井クレーンによる定置

## 地下に設けた処分施設の建設、廃棄物の定置、埋め戻しの手順（例）

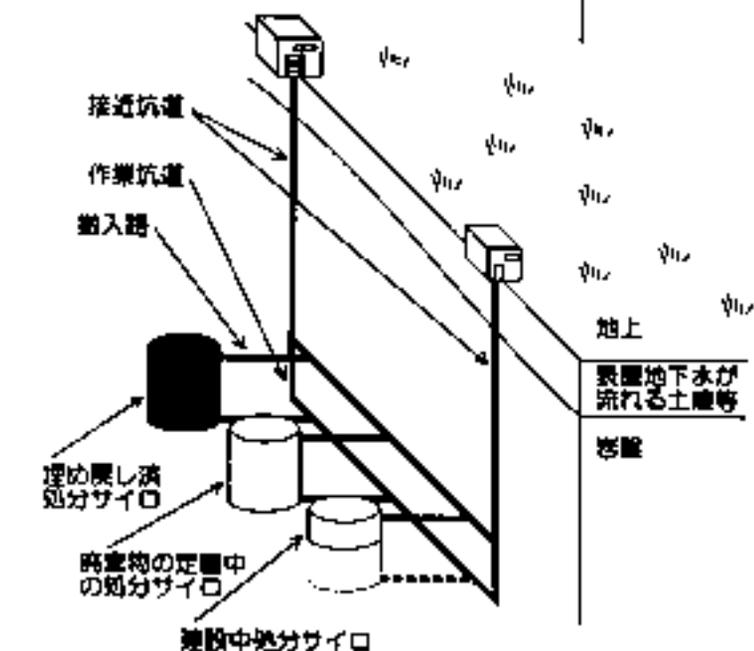
### 総論

- ① トンネルやサイロのような処分空堀を建設するためには、接近坑道（a）を設けて地中に入り、作業坑道を設けて建設の拠点となる空間を確保する必要がある。工事作業や放射線防護に係る安全対策から、これら坑道は2系統に分け、物と人などの動線が交わらないようにするのが基本である。
- ② これらの坑道には、その維持管理のために保墜工を施すとともに、地下水の水圧で保墜工等が崩れないように、その側面から湧水を排水する管理が行われる。
- ③ 処分空堀は、これらの坑道から枝分かれする形で掘削される。
- ④ 接近坑道や作業坑道は、経済効率の観点から、処分の需要がある限り継続して使用されると考えるのが一般的である。このため、地下施設の建設、廃棄物の定置、埋め戻しは並行して実施され、接近坑道等が埋め戻されるのはすべての掘削が終わった後になる。



### トンネル型処分施設

処分トンネルの掘削で発生した捨て石は搬入路等を通じて地上に搬出する。  
 処分トンネルの掘削完了後にピット（a）を施工し、構造上、安全上の問題とならないように廃棄物の搬入経路以外（側壁）を埋め戻す。  
 処分トンネル内のピットに廃棄物を定置して、定置が完了すればピットに覆いを施し、処分トンネル自体を埋め戻す。このとき、処分トンネル上部の線間は構造上、安全上の問題とならないように土砂等で充てんする。



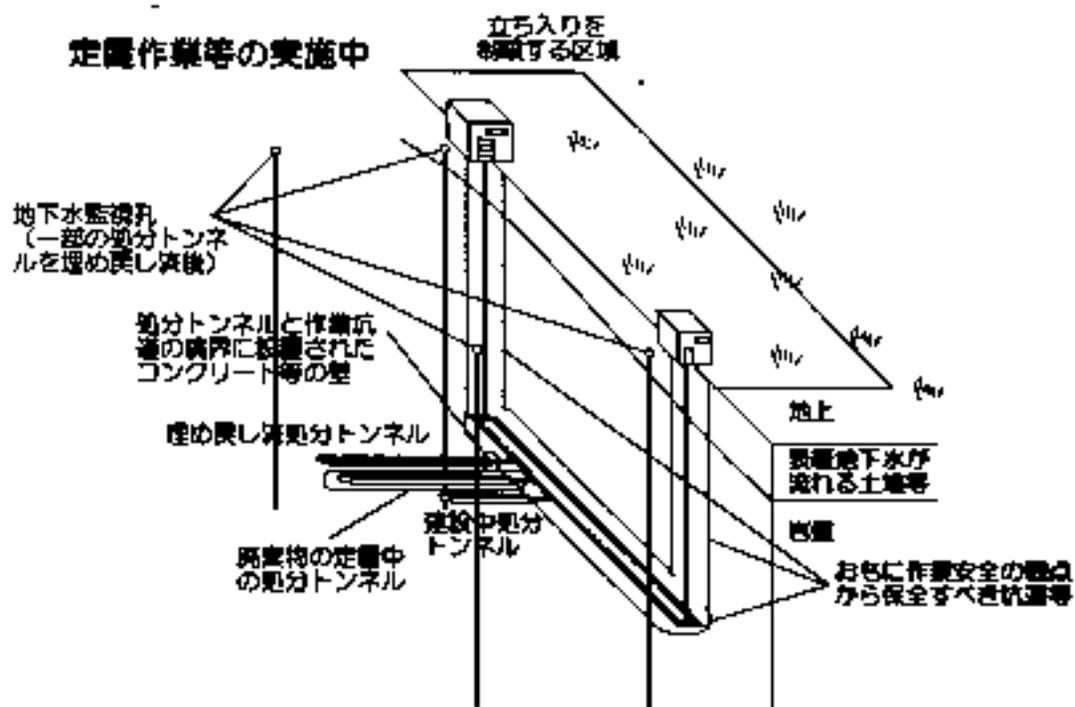
### サイロ型処分施設

処分サイロは、基本的に上から下へと、壁面の支保工を掘しながら掘削、建設する。発生した捨て石を効率的に運び出すため複数の搬出路（下部搬出路）が設けられる。  
 処分サイロの掘削完了後にピット（a）を施工し、構造上、安全上の問題とならないように廃棄物の搬入経路以外（側壁）を埋め戻す。  
 処分サイロ内のピットに廃棄物を定置して、定置が完了すればピットに覆いを施し、処分サイロ自体を埋め戻す。このとき、処分サイロ上部の線間は構造上、安全上の問題とならないように土砂等で充てんする。

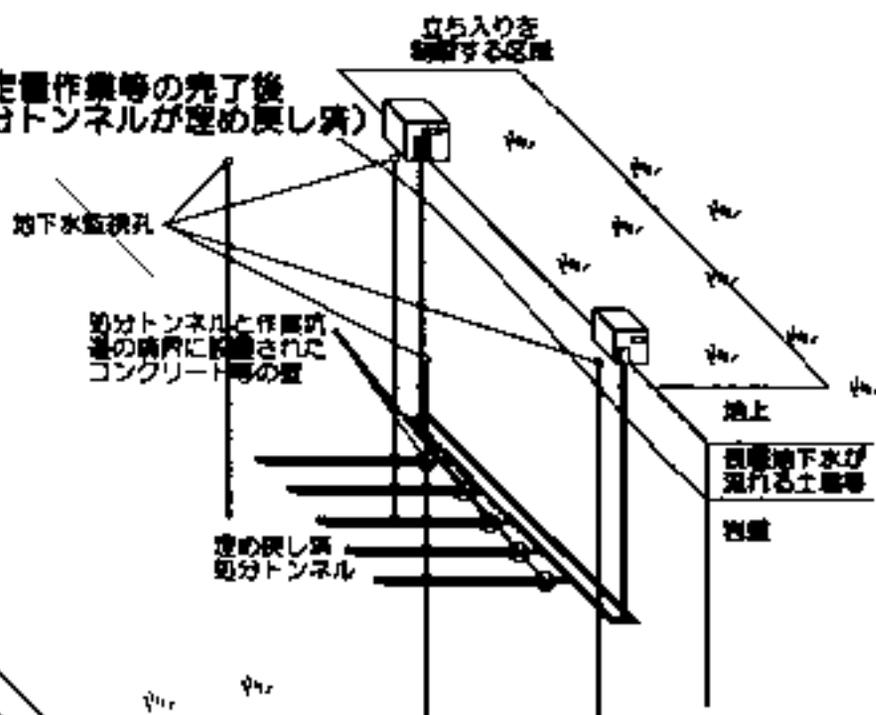
注1) 接近坑道には立坑、斜坑、スパイラル坑などの形態があり、掘削要件、岩盤特性や物の搬入出方法（エレベータ、軌道車両、自走式車両等）などを踏まえて選定される。  
 2) 例えば、空堀の規模（幅十数m、長さ百m程度）に応じたコンクリートピット。  
 3) 例えば、構造上で内部を区分した空堀規模（直径数十m、高さ五十m程度）に応じたコンクリートピット。



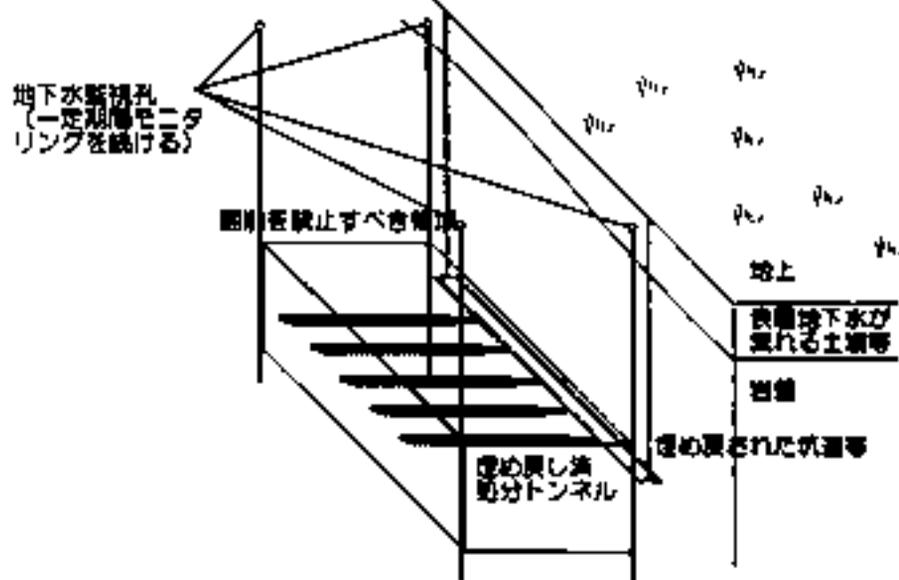
定置作業等の実施中



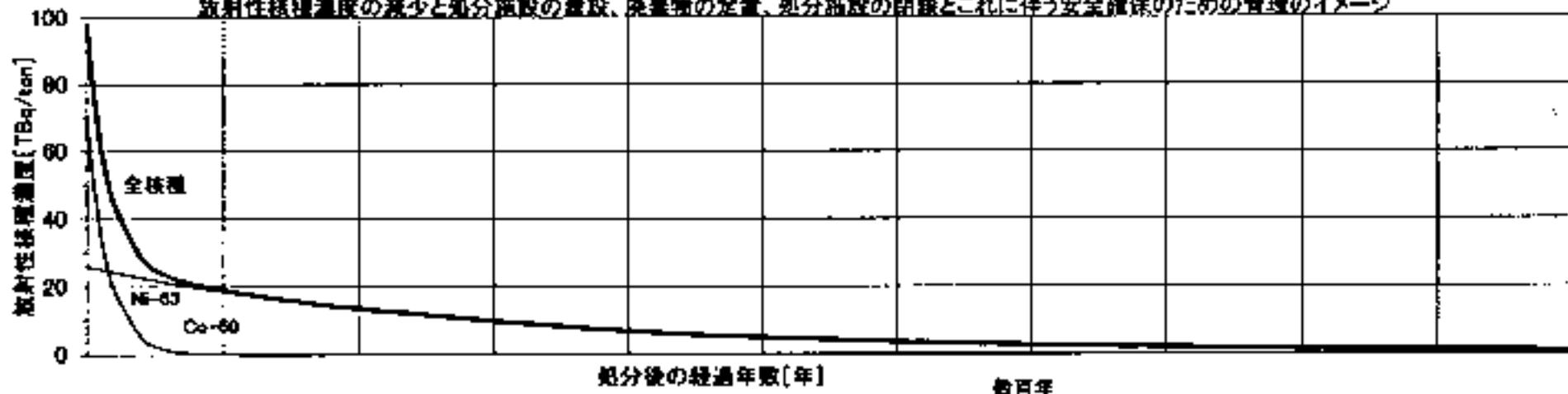
定置作業等の完了後  
(全処分トンネルが埋め戻し済)



処分施設の埋め戻し後



放射性核種濃度の減少と処分施設の建設、廃棄物の定置、処分施設の閉鎖とこれに伴う安全確保のための管理のイメージ



施設・廃棄物の定置・処分施設の閉鎖の手順



施設の維持管理

安全確保のための管理

【人間の活動によって発生するリスクに対する対策】

災害時のリスク管理

一般公衆の土地利用制限(ボーリングの禁止等)

【地下水による放射性核種の移行によるリスクに対する対策】

人工バリアの  
高揚・点検

坑道内地下水の  
モニタリング

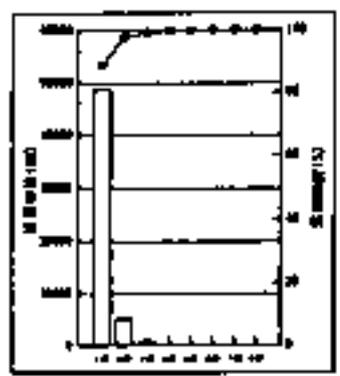
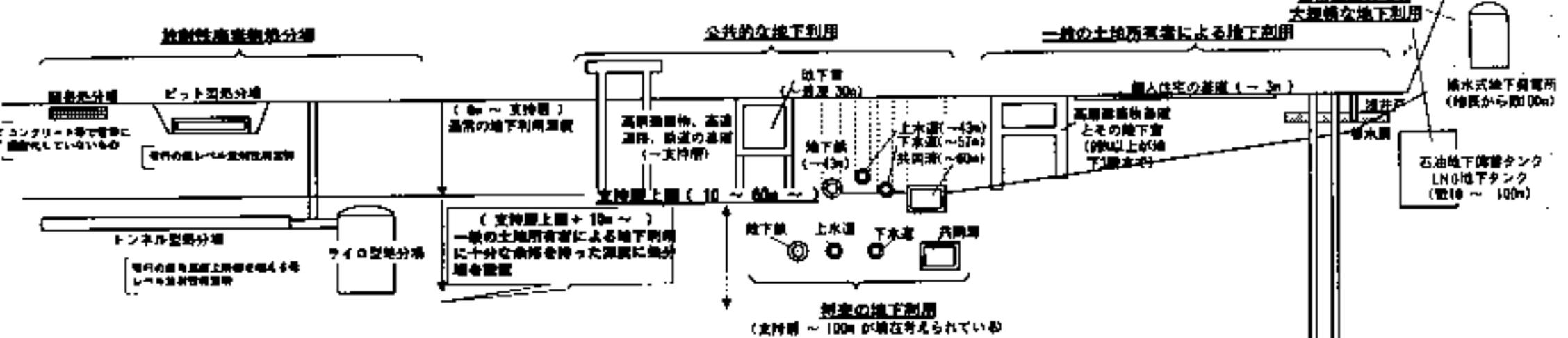
地下水監視孔  
による監視

【記録の保存と公開】

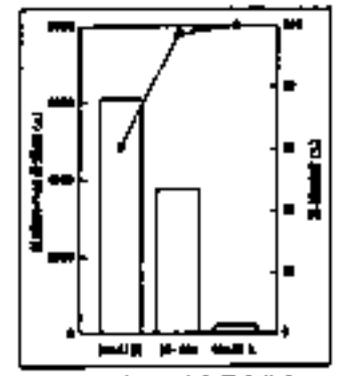
増設手続書

国による確認を受けた  
上で、管理を終了

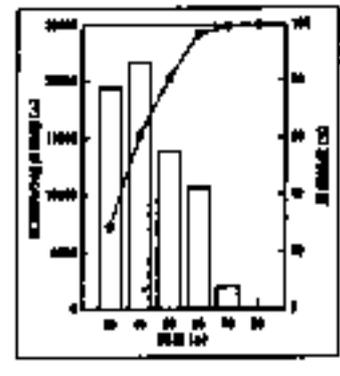
地下利用の事例と現行の政令温度上限値を超える低レベル放射性廃棄物処分場設定深度



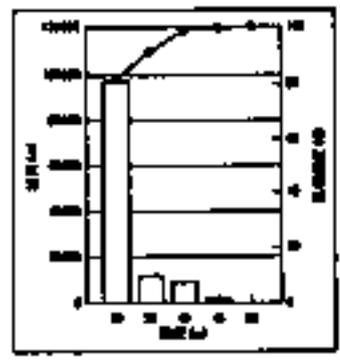
葛飾区における地下廃棄物の処分場分布  
(葛飾は、国会議事堂の地下も貯蔵(貯蔵30m)である。)



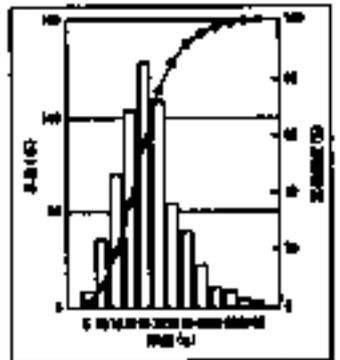
上水道における処分場分布



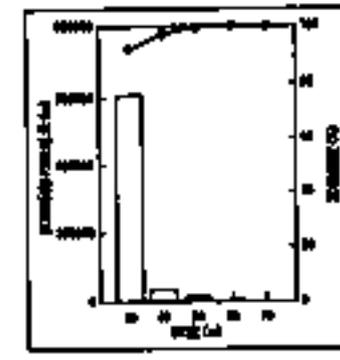
官公庁高層建築物高層部基礎の深さ分布



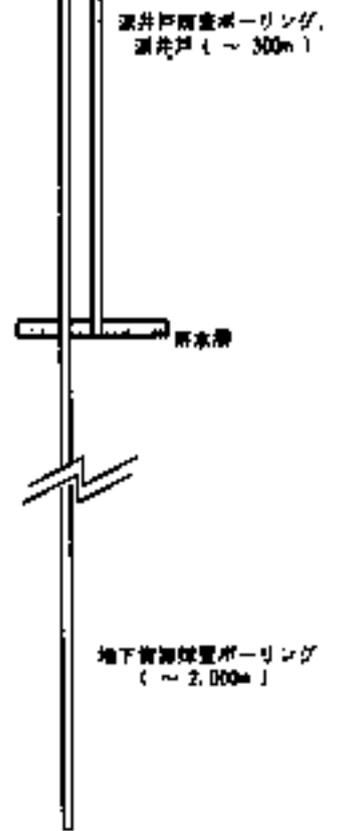
トンネル型処分場における地下鉄トンネルの深さ分布



高層建築物高層部基礎の深さ分布



個人住宅の高層部基礎の深さ分布



## 地下利用における調査について

地下構造物の建設にあたっては、設計・施工に係る情報を得るため、各種の調査が行われる。「地下空間」利用ガイドブック（財）エンジニアリング振興協会編）によると、主要な調査としては「立地条件調査」、「支障物件調査」、「地盤調査」、「施工管理調査」及び「環境保全調査」があげられる。

### 1. 「立地条件調査」

地下利用を計画している地域の土地利用の状況、及び施工時の作業基地や残土処理等の支障が生じないか等に関する調査であり、権利状況については、一般的な土地使用権等のほか、地下資源に関する鉱業権及び水利権等について調査する。

### 2. 「支障物件調査」

地下構造物の建設によって影響を受ける恐れのある諸物件あるいは支障となる諸物件の現況の調査であり、調査対象は、地上・地下構造物とそれらの基礎状況、ガス、上下水道・電力・通信等の地中管路、井戸等である。

支障物件調査は、資料調査と現地調査からなる。

資料調査は、行政資料（公図、埋設物台帳等）及び構造物管理者資料等を調査したり、地形図、災害記録等の各種の記録を参照して行われる。

このような調査が煩雑であるため、一元的に管理するためのツールとして、最近、一部の公共埋設物に関して、コンピュータを利用した地理情報システム（GIS）<sup>(\*)</sup>の整備が検討されている。

現地調査としては、測量・試掘等が行われる。

※1)国土空間データ基盤の整備及びGISの普及の促進に関する長期計画（H8.12.18 地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議決定より）において、「国土空間データ基盤（GIS）の利用を支える地図データ及び位置情報情報、その上に構築されるGISに匹敵し利用されるのが国土に係る統計情報等のデータ等）は、通用や上下水道等のハードの社会基盤に匹敵する利益をもたらすものであり、社会基盤として位置づけ、行政が中心となってその整備と相互利用の環境づくりを先導することが適当である。21世紀当初までにGISの全国的普及を進め、国土空間データ基盤のひととおりを整備する。」旨、示されている。

### 3. 「地盤調査」

地盤は、地下構造物の設計や施工を行う上で極めて重要であり、いろいろな視点からの調査が必要である。調査の初期段階では広い地域の調査を行い地盤特性の概要及び問題点を把握した後、建設の基本計画に照らした、本調査を行う。地盤調査の主な方法は、資料調査、物探調査<sup>(\*)2)</sup>、ボーリング調査等である。

- (+2) 地盤に、振動や電気等を加えて生じた物理現象または地盤に誘導して自然に生じている物理現象を計測して地盤の性状や構造を推定する。利用する物理現象によって様々な技術がある。

### 主要な地盤調査技術

調査方法	調査の目的と技術
資料調査	既存の地盤図等を利用し、地盤の状況を確認する
地質調査	地表・地層等の観察・調査によって、地表及び地下における地層等の性状・風化・構造等を解析する
物理調査	弾性波探査（地震探査ともいう。地表面から振動（弾性波）を発生し、同じった地層等での弾性波の屈折、減衰は反射を地表で受信計測することで地下構造等を調査する方法） 電気探査（大地に大電流を送り、計測地点間の地層の比抵抗率電気的物性の差異により、地下構造や地層を調査する方法） トモグラフィ（医学のCT法と同じような原理で弾性波や比抵抗率を利用して地層の内部を調査する）等
ボーリング調査	孔径60～120mmで掘削し、調査・試験用試料を採取するとともにボーリング孔は各種調査に利用する
孔内原位試験	ボーリング孔で直接に地盤の強度等を調査する
物理検査	ボーリング孔を利用して行う物理探査法
地下水調査	帯水層（地下水で飽和している地層）の性状・分布、水量・水質、変動状況、湧水量、水質等の調査
土・岩石の物理試験	粒度分布、含水比、単位体積重量等を求める試験
土・岩石の力学試験	圧縮強度、引張強度、変形特性、圧密特性等を求める試験

「「地下空間」利用ガイドブック」（財）エンジニアリング振興協会編）より作成

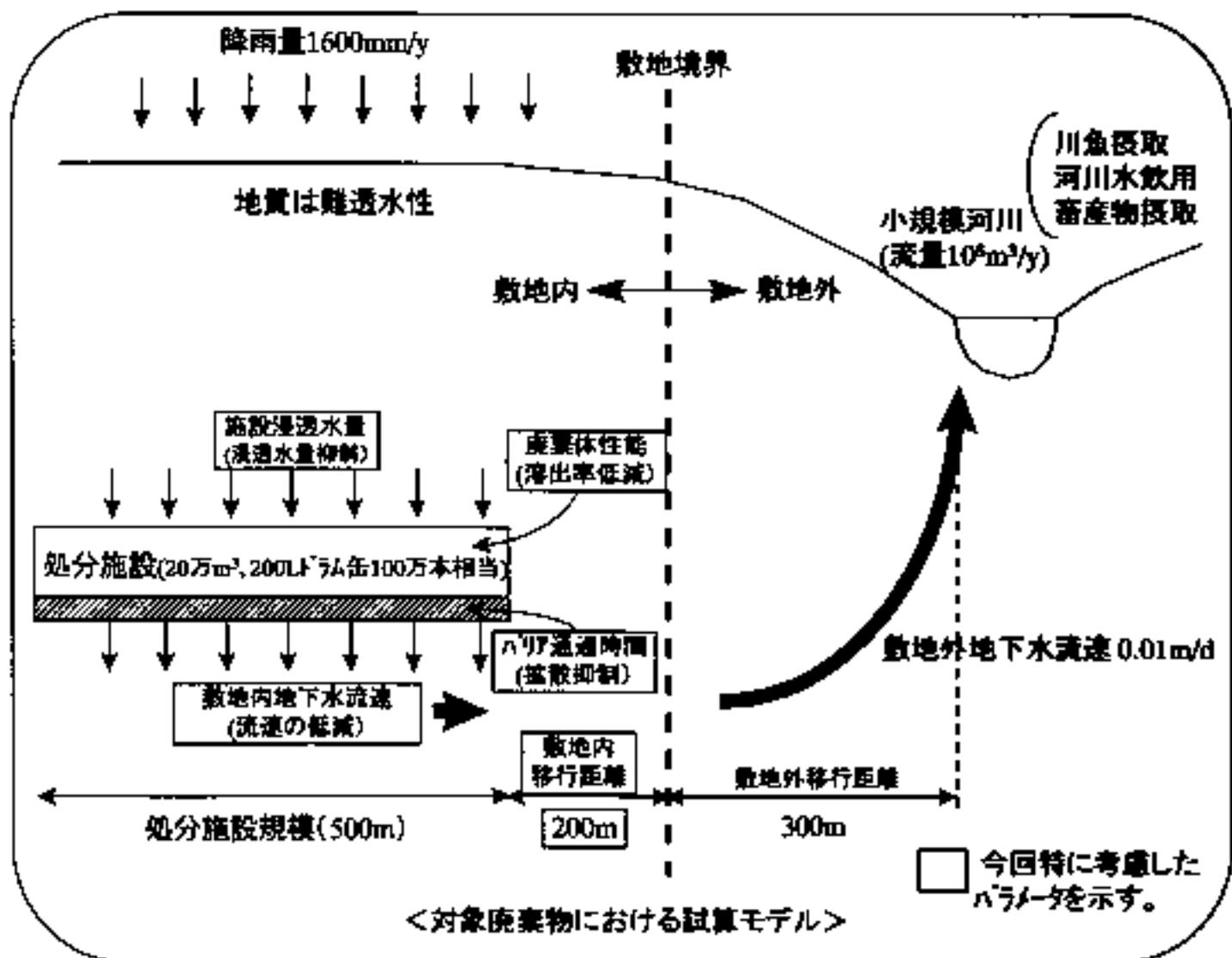
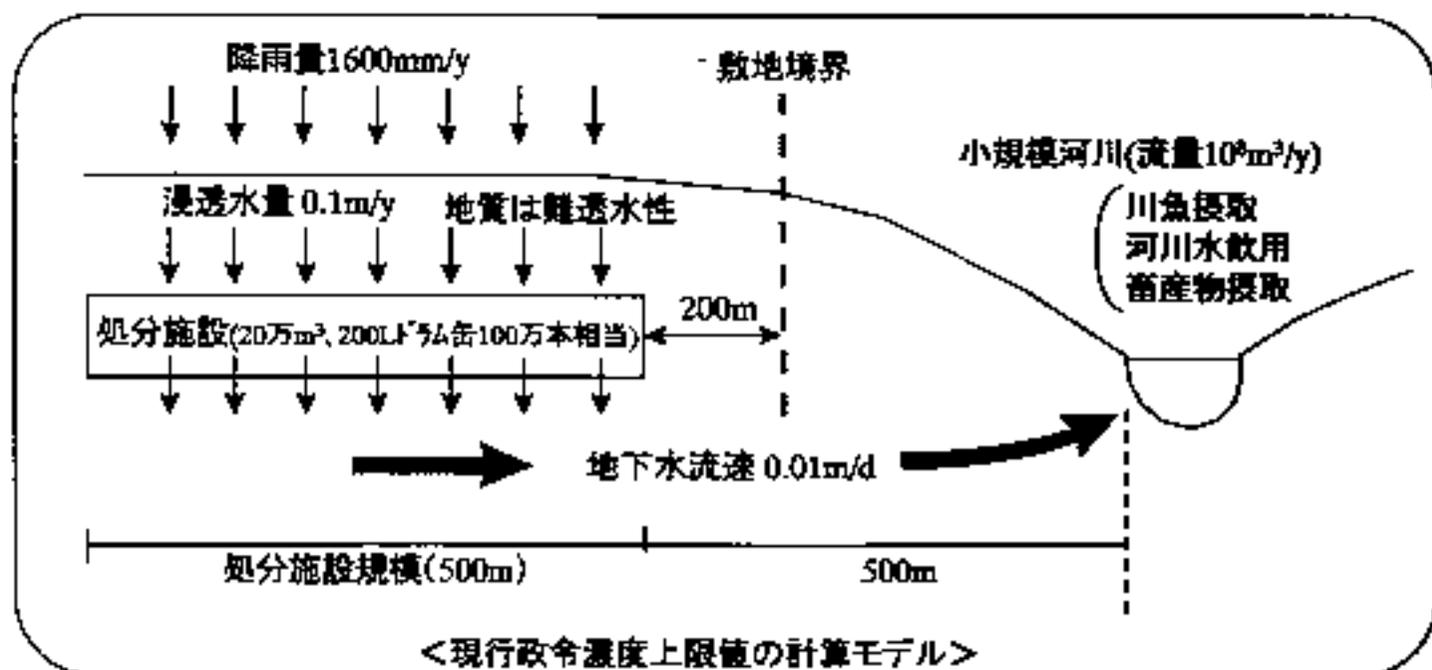
#### 4. 「施工管理調査」

工事に伴って地盤が事前情報による予測とは異なった挙動をすることがあるので、地下構造物の施工中の地盤及び構造物の挙動を観察・計測し、データに基づいて、当初計画を見直しながら工事を進める。調査対象は、掘削に伴って発生した地中応力による地盤の変形（地山の挙動）が主体で、地盤・湧水状況等の地山観察及び掘削空間の内空変位・支保工の変形等を計測する。

更に、近年、山岳トンネルの施工において、事前調査で破砕帯等施工上の支障が懸念される場合、安全上の確認を行うため、掘削しながら切羽前方の探査を行い、安全上の確認を行っている例がある。

#### 5. 「環境保全調査」

周辺環境への影響が予想される現象については、工事前、工事中、場合によっては工事完了後にも調査を行う。調査対象は、自然環境、振動、騒音の変化等、周辺地盤の変動及び沈下、地下水の変動及び水質の変化等である。



地下水移行に係る安全確保試算モデル

## 対象廃棄物の埋設処分に係る地下水移行における安全確保の見通し

ケース No.	敷地内					敷地外	判定
	難透水性材料等			天然の土壌等		敷地外流速は 0.01m/d 敷地外距離は 300mで固定した	
	施設 浸透水量	廃棄体 性能	難透水性材料 等透過時間	地下水 流速	敷地内 移行距離		
	ベントナイト混 合土等による 浸透水量抑制	溶解体、放射 化金属の溶出 率の低減	難透水性材料 等による核種 の拡散抑制	地質や深度の 選択による流 速の低減	敷地内におけ る地下水移行 距離の確保		
現行政令値 計算条件	0.1 m/y	なし	なし	0.01m/d	200m		×
1	1桁低下						○
2	3桁低下						○
3	2桁低下	考慮*					○
4	2桁低下	考慮	考慮				○

凡例 ○：10 $\mu$ Sv/yを下回るケース  
×：成立見込みが小さいケース

\* ケースNo.3ではケースNo.4より廃棄体が放射性核種を閉じ込める性能を高く評価している

# 現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物処分に係る安全確保策について(管理期間終了後)

現行の政令濃度上限値以下の低レベル放射性廃棄物と同様な浅地中処分

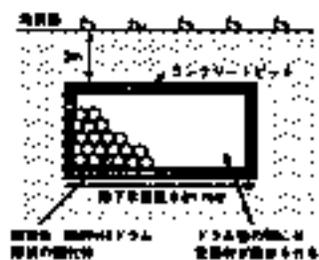
低レベル放射性廃棄物の処分に関する政令濃度上限値及び措置を評価

①処分場から漏出した放射性物質が地下水中を移行し、食物連鎖を介した被ばく  
被ばく線量: ~数 $\mu\text{Sv/y}^{(1)}$

②処分場跡地利用による被ばく  
・処分場跡地での住居建設  
・処分場跡地での居住  
(処分場跡地内で耕作された農産物を通じた被ばく)  
被ばく線量: 一般 $\mu\text{Sv/y}^{(2)}$

処分場  
・地下水流速は、 $0.01\text{m/d}$   
・深度 $3\text{m}$ の浅地中にコンクリート壁を設置

現行の政令濃度上限値を導出した処分概念図



対象廃棄物は、現行の政令濃度上限値を導出した際の処分概念の評価シナリオを適用すると、被ばく線量 $10\mu\text{Sv/y}$ を下回ることはできない。

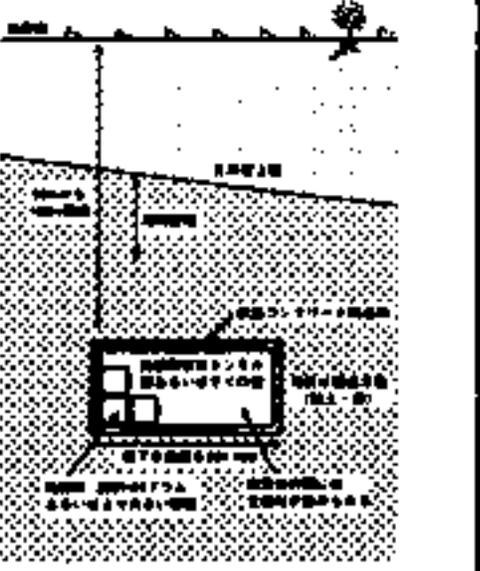
## 今回提案した処分概念 (安全確保策) (処分の安全性)

地下水による放射性物質の移行対策  
放射性核種の移行 → 地下水流速の小さい地中の選択等

処分場跡地利用への対策  
処分場跡地の復旧等による → 高層廃棄物等の支持層の上面よりも深く、適切な層間距離を確保した地下への処分

処分場  
・地下水流速は、例えば $0.001\text{m/d}$   
・例えば深さ $50\sim 100\text{m}$ の地下に174型又は170型の処分場を設置

今回提案した処分概念図



一般的であると考えられる事象

①処分場から漏出した放射性物質が地下水中を移行し、食物連鎖を介した被ばく  
被ばく線量:  $10\mu\text{Sv/y}$ 以下

②処分場跡地利用による被ばく  
・処分場跡地での住居建設  
・処分場跡地での居住  
(処分場跡地内で耕作された農産物を通じた被ばく)  
農産物と人間の接触は無く、被ばくは生じない。

③六ヶ所レベル放射性廃棄物埋設工場の専責許可申請書に記載された発生頻度が小さいと考えられる評価シナリオ  
・地下空間を有する廃物の埋設工事による被ばく  
廃棄物と人間の接触は無く、被ばくは生じない。

④高層廃棄物の埋設工事による被ばく  
廃棄物と人間の接触は無く、被ばくは生じない。

⑤地下利用計画に伴う調査として行われる $\text{R-177}$ 試験を想定<sup>(1)</sup>  
被ばく線量: 数十 $\mu\text{Sv/回}$

一般的であるとは考えられない事象例

処分場に関する記録の適切な保存と公開

農産物と人間の接触の可能性の一層の低減

安全の確保

[注1] 廃棄物中の放射性核種の濃度等について、発生事故等時による値を用いて試算した。

[注2] 処分施設を含む地下利用が計画された際に、廃分の記録が入手されなかった等の理由で処分施設の存在が明確に把握されず調査が進行し、処分施設に近づく調査が行われ、 $\text{R-177}$ 試験を通じた被ばくが生じる場合を想定した。