

廃棄物埋設施設における  
許可基準規則への適合性について

第六条 外部からの衝撃による損傷の  
防止

(1号、2号及び3号廃棄物埋設施設)

2021年6月

日本原燃株式会社

## 目 次

1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第六条及びその解釈 .....	1
2. 廃棄物埋設施設の安全機能について.....	2
3. 設計対象設備 .....	2
4. 許可基準規則への適合のための設計方針.....	2
5. 許可基準規則への適合性説明.....	3

添付資料1 大きな影響を及ぼすおそれのある現象及び事象の選定

1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第六条及びその解釈

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

第六条（外部からの衝撃による損傷の防止）

第1項

安全機能を有する施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）であつてその供用中に当該安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれがあるものに対して安全機能を損なわないものでなければならない。

第2項

安全機能を有する施設は、事業所又はその周辺において想定される廃棄物埋設施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）のうち、その供用中に当該安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれがあるものに対して安全機能を損なわないものでなければならない。

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈

第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）

第1項

第1項に規定する「想定される自然現象」とは、廃棄物埋設施設の敷地及びその周辺の自然環境を基に、最新の科学的・技術的知見に基づき、洪水、地滑り、火山の影響等から適用されるものをいう。なお、必要のある場合には、異種の自然現象の重畳を考慮すること。

第2項

第2項に規定する「廃棄物埋設施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、ダムの崩壊等をいう。

第3項

第1項及び第2項に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、安全機能が達成されること（安全上支障のない期間内において速やかに修復できることが確実であることを含む。）をいう。

## 2. 廃棄物埋設施設の安全機能について

安全機能については、第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「許可基準規則」という。）第二条第2項第一号に「安全機能」とは、廃棄物埋設施設の安全性を確保するために必要な機能であって、その機能の喪失により公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるものをいう。」とある。

したがって、許可基準規則第二条第2項第一号を考慮し、廃棄物埋設施設（以下「本施設」という。）の安全機能を「放射性物質の漏出を防止する機能（以下「漏出防止機能」という。）」、「放射性物質の漏出を低減する機能及び生活環境への移行を抑制する機能（以下「移行抑制機能」という。）」及び「遮蔽機能」とする。これらの安全機能を有する施設は、埋設設備（漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能）、排水・監視設備のうちポーラスコンクリート層（漏出防止機能）及び覆土（移行抑制機能及び遮蔽機能）である。

また、安全機能を維持すべき期間は、次表に示すとおりである。廃止措置の開始後は、移行抑制機能及び遮蔽機能を期待できるように設計する。

第1表 安全機能を維持すべき期間

安全機能	廃止措置の開始前	
	放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了*1まで	覆土完了*1から廃止措置の開始まで
漏出防止機能	○	-
移行抑制機能	-	○
遮蔽機能	○	○

○：安全機能を維持する  
 -：考慮しない  
 \*1：覆土完了の時点  
 を埋設の終了とする。

## 3. 設計対象設備

許可基準規則第六条の設計対象は1号廃棄物埋設施設のうち埋設設備7,8群及び覆土、2号廃棄物埋設施設のうち覆土、3号廃棄物埋設施設のうち埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土とする。

## 4. 許可基準規則への適合のための設計方針

許可基準規則への適合のための設計方針として、安全機能を有する施設の外部からの衝撃による損傷の防止について、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象（地震及び津波を除く。）及び事業所又はその周辺において想定される安全機能を有する施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く）（以下「人為事象」という。）のうち、降水、低温・凍結、塩害等の平常時の環境条

件として考慮するものに対して、安全機能が損なわれないように設計する。設計の対象期間は、放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までとする。

放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までは、埋設設備により放射性物質の漏出を防止する機能及び遮蔽機能を確保する。覆土完了から廃止措置の開始までは、埋設設備により移行抑制機能、覆土により遮蔽機能及び移行抑制機能を確保する。

許可基準規則への適合性の確認に当たり、廃棄物埋設施設の特徴として、安全性を確保する上で常時機能維持が必要な動的な設備・機器がないこと、埋設設備は不燃性の鉄筋コンクリート造であり十分な構造上の安定性を有することを考慮する。また、廃棄物埋設施設は取り扱う放射性廃棄物の放射能濃度が低いことを考慮する。

上記を踏まえ、本施設は、自然現象及び人為事象のうち、放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの期間に安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれのある自然現象及び人為事象に対して安全機能を損なわない設計とし、その他の予想される自然現象に対し、適切な期間安全上要求される機能を損なわない設計とする。

ここで、大きな影響とは、取り扱う放射性廃棄物の放射能濃度が低いという当該廃棄物埋設施設の特徴を踏まえて、安全機能を有する施設に与える大きな影響として、廃棄物埋設施設全体に影響を与える現象及び事象を想定している。

具体的には、安全機能の喪失を想定し、本施設周辺の公衆への影響を評価した結果 1mSv に比べて十分に小さいことを確認している。このため、自然現象及び人為事象の事象ごとに安全機能の喪失よりも大きな影響を及ぼす可能性、埋設設備の一部でも外力により移動する可能性の確認を行い、これらに該当する事象を対象として選定する。

ただし、許可基準規則第四条（地震による損傷の防止）及び許可基準規則第五条（津波による損傷の防止）にて適切な期間安全上要求される機能を損なわないことを確認した、地震及び津波については除外する。

なお、自然現象及び人為事象により損傷が発生した際には、安全上支障のない期間内において、速やかに修復する。

## 5. 許可基準規則への適合性説明

安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある自然現象及び人為事象の選定については、国内外の基準及び文献調査により自然現象及び人為事象を網羅的に抽出し、検討対象として、洪水、地すべり、火山の影響、土石流及びダムの崩壊を選定した。検討対象として選定した自然現象及び人為事象について、敷地及び敷地周辺の自然環境や状況等を考慮して検討した結果、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の

開始までの間において、本施設の安全機能に大きな影響を及ぼす自然現象及び人為事象はないため、外部からの衝撃による損傷の防止に関する構造設計は不要とする。

大きな影響を及ぼすおそれがある事象の検討については、事象の規模を考慮し、1号、2号及び3号廃棄物埋設地を含めた敷地全体に対する影響を評価した。

安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある事象の検討結果については、添付資料1に示す。

なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。

遮蔽機能は土嚢等の設置によって一時的な回復が可能であり、その他の事象についても東北地方太平洋沖地震のインフラの復旧事例を参考にすると主要な港湾や道路は0.5ヶ月程度で復旧していることから、重機等が確保できれば1ヶ月で応急処置が可能であると考えられる。

また、本施設は、台風、積雪等の自然現象によっても適切な期間安全上要求される機能が損なわれることのない構造とする。

大きな影響を及ぼすおそれのある  
現象及び事象の選定

## 目次

1. はじめに.....	1
2. 大きな影響を及ぼすおそれがある現象及び事象の選定.....	1
3. その他の自然現象.....	2

根拠資料1 自然現象及び人為事象の選定



## 1. はじめに

本資料は、許可基準規則第六条に関する適合性を示す上で考慮する自然現象及び人為事象(以下自然現象及び人為事象をまとめて「外部事象」という。)について、大きな影響を及ぼすおそれのある現象及び事象の選定結果を説明する。

## 2. 大きな影響を及ぼすおそれがある現象及び事象の選定

廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある現象及び事象の選定の流れとしては、降水、低温、凍結、塩害等の平常時の環境条件として考慮する外部事象を国内外の基準及び文献から網羅的に抽出し、廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがない現象及び事象は除外した。

ここで、大きな影響とは、取り扱う放射性廃棄物の放射能濃度が低いという当該廃棄物埋設施設の特徴を踏まえて、安全機能を有する施設に与える大きな影響として、廃棄物埋設施設全体に影響を与える現象及び事象を想定している。

具体的には、安全機能の喪失を想定し、本施設周辺の公衆への影響を評価した結果1mSv に比べて十分に小さいことを確認している。このため、自然現象及び人為事象の事象ごとに安全機能の喪失よりも大きな影響を及ぼす可能性、埋設設備の一部でも外力により移動する可能性の確認を行い、これらに該当する事象を対象として選定する。ただし、許可基準規則第四条(地震による損傷の防止)及び許可基準規則第五条(津波による損傷の防止)にて適切な期間安全上要求される機能を損なわないことを確認した、地震及び津波については除外する。

以上より、廃棄物埋設施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある現象及び事象を検討した結果、検討対象として洪水、地すべり、火山の影響、土石流及びダムの崩壊を選定した。

検討対象として選定した各事象について、敷地及び敷地周辺の自然環境や状況等を考慮し、大きな影響を及ぼす可能性及び安全設計として考慮する必要性の有無について評価した。大きな影響を及ぼすおそれがある事象の評価に当たっては、洪水、地すべり、火山の影響、土石流及びダムの崩壊について、事象の規模を考慮し、1号、2号及び3号廃棄物埋設地を含めた敷地全体に対する影響を評価した。ここで、敷地及び河川等の敷地周辺の自然環境との位置関係を第1図に示す。検討結果の詳細は第1表に示す。

その結果、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす自然現象及び人為事象はない

め、安全設計への考慮は不要とする。また、安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼす自然現象はないため、異種の自然現象の重畳についても考慮しない。

なお、自然現象及び人為事象により損傷が発生した際には、安全上支障のない期間内において、速やかに修復する。

### 3. その他の自然現象

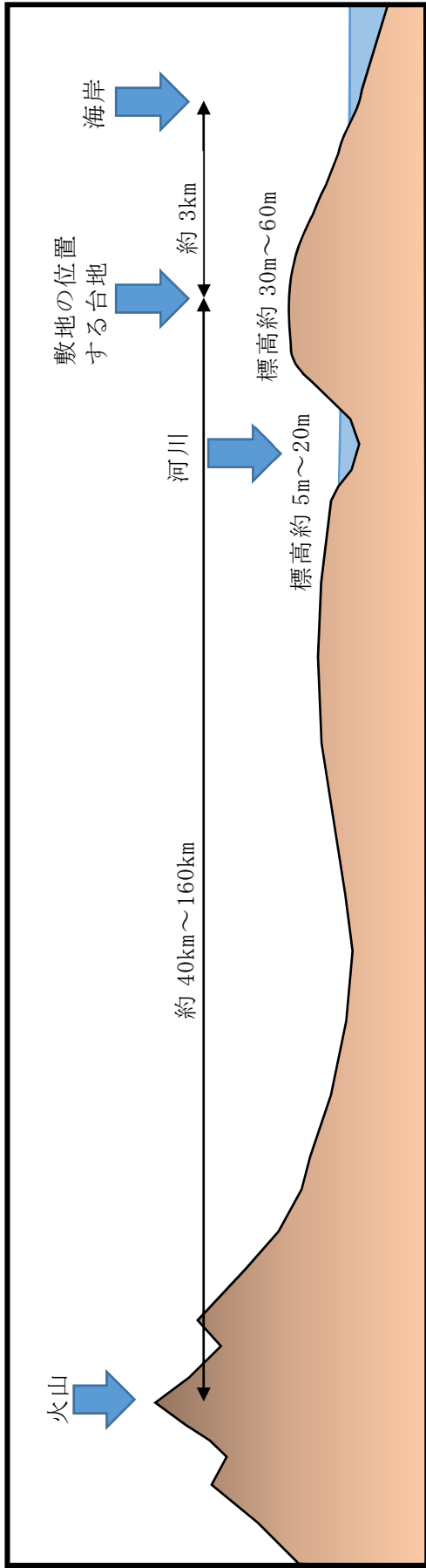
埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす自然現象及び人為事象はないものの、本施設は、台風、積雪等の自然現象によっても適切な期間安全上要求される機能が損なわれることのない構造とする。

台風について、管理建屋及び埋設クレーンは、それぞれ「建設基準法」及び「クレーン構造規格」で定められる風圧力に対して設計する。また、敷地周辺の過去の台風記録も考慮する。なお、埋設設備等廃棄物埋設地に設置する設備については地中に設置されるため、台風の影響は受けない。

豪雪について、管理建屋は「建築基準法」で定められる積雪荷重に対して設計し、その他の施設についてもこれと同様の設計とする。また、敷地周辺の過去の積雪記録も考慮する。

異常寒波について、屋外機器で凍結のおそれのあるものは必要に応じ適切な凍結防止対策を行うものとする。埋設設備等廃棄物埋設地に設置する設備は地中に設置し、その上部に十分な覆土を施す設計とするため気温による影響はほとんど受けない。

降水、低温・凍結、塩害等の平常時の環境条件として考慮するものについて、本施設は、安全性が損なわれないように設計する。



第 1 図 敷地及び河川等の敷地周辺の自然環境との位置関係図

第1表 大きな影響を及ぼすおそれがある事象の検討

現象及び事象		事象に対する考え方	
自然現象	洪水	周辺を流れる老部川の標高は約 5m～20m、二又川の標高は約 1m～5m である。これらの河川において洪水が発生したとしても、標高 30m 以上の台地に位置する廃棄物埋設地への影響はないことから、洪水は、大きな影響を及ぼす事象としては考慮しない。	
	地すべり	廃棄物埋設地及びその付近並びに管理建屋設置位置及びその付近には、変位地形は認められず、地すべり地形及び陥没の発生した形跡も認められないため、地すべりは、大きな影響を及ぼす事象としては考慮しない。	
	火山の影響	新しい火口の開口	<p>廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山を対象に、設計対応不可能な火山事象について、発生実績、過去最大規模の噴火の知見に基づき敷地への到達の可能性を評価した結果、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さい。また、設計対応可能な火山事象*1については、発生実績、敷地が標高30m以上の台地上に位置すること、第四紀火山と敷地との離隔及び降下火砕物シミュレーション*2により廃棄物埋設地への影響を評価した結果、大きな影響を及ぼす可能性は十分小さい。なお、降下火砕物の荷重は、降下火砕物シミュレーション結果及び密度試験結果を考慮した結果、7.0kN/m<sup>2</sup>である。降灰荷重は、埋設設備の単位面積当たりの荷重に対して、十分に小さいことから、埋設設備の安全機能に影響はない。</p> <p>火山のモニタリングに関しては、十和田及び八甲田山は巨大噴火の可能性が十分小さく、万が一火砕物密度流が到達した場合でも、安全機能を有する施設に常時機能維持を必要とする動的な設備・機器はなく、直ちに対応が必要な設備はないこと、過去の巨大噴火による火砕物密度流の到達実績から、巨大噴火が発生し火砕物密度流が敷地に到達しても安全機能を有する施設が損壊する可能性は小さいこと、安全を確保した上で、除灰等による対処が可能なことから実施する必要はない。以上より、火山の影響は、大きな影響を及ぼす事象としては考慮しない。ただし、放射性廃棄物の受入れの開始から覆土開始までの間において、埋設設備に降灰が確認された場合は、必要に応じて、除灰を実施する。火山の影響に関する検討結果の詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料2 参考資料3」に示す。</p>
		火砕物密度流	
		溶岩流	
		岩屑なだれ	
地すべり及び斜面崩壊	火山のモニタリングに関しては、十和田及び八甲田山は巨大噴火の可能性が十分小さく、万が一火砕物密度流が到達した場合でも、安全機能を有する施設に常時機能維持を必要とする動的な設備・機器はなく、直ちに対応が必要な設備はないこと、過去の巨大噴火による火砕物密度流の到達実績から、巨大噴火が発生し火砕物密度流が敷地に到達しても安全機能を有する施設が損壊する可能性は小さいこと、安全を確保した上で、除灰等による対処が可能なことから実施する必要はない。以上より、火山の影響は、大きな影響を及ぼす事象としては考慮しない。ただし、放射性廃棄物の受入れの開始から覆土開始までの間において、埋設設備に降灰が確認された場合は、必要に応じて、除灰を実施する。火山の影響に関する検討結果の詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料2 参考資料3」に示す。		
土石流	周辺を流れる老部川の標高は約 5m～20m、二又川の標高は約 1m～5m である。これらの河川において土石流が発生したとしても、標高 30m 以上の台地に位置する廃棄物埋設地への影響はないことから、土石流は、大きな影響を及ぼす事象としては考慮しない。		
人為事象	ダムの崩壊	敷地周辺にダムはないことから、ダムの崩壊は、大きな影響を及ぼす事象としては考慮しない。	

\*1：設計対応可能な火山事象とは、降下火砕物、火山泥流、噴石、火山ガス及び静振等を示す。

\*2：降下火砕物の荷重は、降下火砕物シミュレーション及び密度試験結果を考慮した結果、7.0kN/m<sup>2</sup>(55

$\text{cm} \times 1.3\text{g}/\text{cm}^3 = 7.0\text{kN}/\text{m}^2$ )である。埋設設備の設計上考慮している積雪荷重は  $5.7\text{kN}/\text{m}^2$  ( $190\text{ cm} \times 30\text{N}/\text{m}^2/\text{cm}^3 = 5.7\text{kN}/\text{m}^2$ ) であり、降灰荷重及び積雪荷重は同程度となる。降灰荷重及び積雪荷重は、埋設設備の単位面積当たりの荷重 ( $0.24\text{MN}/\text{m}^2 = 240\text{kN}/\text{m}^2$ ) に対して、3%程度と十分に小さいことから、埋設設備の安全機能に影響はない。ただし、放射性廃棄物の受入れの開始から覆土開始までの間、埋設設備に降灰が確認された場合、必要に応じて、除灰を実施する。設計荷重に関する考え方は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料 2」に示す。

## 自然現象及び人為事象の選定

## 目次

1. はじめに.....	1
2. 外部事象の選定の考え方.....	1
3. 外部事象を抽出した国内外の文献.....	1
4. 外部事象の選定結果.....	3

## 1. はじめに

敷地及び敷地周辺で想定される自然現象及び人為事象(以下自然現象及び人為事象をまとめて「外部事象」という。)について、廃止措置の開始前の期間に対して、安全機能を有する施設の安全機能への影響を検討すべき外部事象を選定する。

## 2. 外部事象の選定の考え方

外部事象の選定の考え方としては、外部事象を国内外の基準及び文献から網羅的に抽出し、安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼさない現象及び事象は除外し、詳細評価をすべき現象及び事象を選定する。具体的には、自然現象及び人為事象の事象ごとに安全機能の喪失よりも大きな影響を及ぼす可能性、埋設設備の一部でも外力により移動する可能性の確認を行い、これらに該当する事象を対象として選定する。ただし、許可基準規則第四条(地震による損傷の防止)及び第五条(津波による損傷の防止)にて適切な期間安全上要求される機能を損なわないことが要求されている、地震及び津波については除外する。

なお、地震及び津波の影響については、第四条及び第五条で別途説明する。

## 3. 外部事象を抽出した国内外の文献

安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある自然現象及び人為事象の選定に当たり、国内外の基準及び文献から自然現象及び人為事象の知見、情報を網羅的に収集し、収集した結果を基に、安全機能を有する施設の安全機能に大きな影響を及ぼすおそれがある自然現象及び人為事象を、安全設計として考慮する必要性の有無を検討する事象として選定する。国内外の基準及び文献は、自然災害、産業事故、原子力発電所の安全性に影響を与える可能性のある外部ハザード、放射性廃棄物処分施設の地質環境及び安全評価に係る情報が網羅的に示されているものを参考にした。外部事象を抽出した国内外の文献の一覧を第1表に示す。



第1表 外部事象を抽出した国内外の文献一覧

No.	文献名
1	一般社団法人 日本原子力学会(2014): 外的ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準: 2014(AESJ-SC-RK008)
2	国会資料編纂会(1998): 日本の自然災害
3	日外アソシエーツ(2010): 日本災害史事典 1868-2009
4	日外アソシエーツ(2010): 産業災害全史<シリーズ災害・事故史 4>
5	IAEA(2003): Site Evaluation for Nuclear Installations, Safety Requirements Series No. NS-R-3(Rev.1)
6	IAEA(2010): Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide No. SSG-3
7	NRC(1983): PRA PROCEDURES GUIDE (Vol.1, Vol.2), NUREG/CR-2300
8	NRC(1991): Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events(IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities, NUREG-1407
9	NRC(1987): Evaluation of External Hazards to Nuclear Power Plants in the United States, NUREG/CR-5042
10	NEI(2012): DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE, NEI 12-06
11	IAEA(2015): Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations, Specific Safety Guide No. SSG-35
12	ASME(2009): Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications, ASME/ANS RA-Sa-2009
13	OECD/NEA(2000): Features, Events and Processes (FEPs) for Geologic Disposal of Radioactive Waste
14	OECD/NEA(2014): Updating the NEA International FEP List: An Integration Group for the Safety Case Technical Note
15	総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会(平成15年): 廃棄物安全小委員会報告書 -高レベル放射性廃棄物処分の安全規制に係る基盤確保に向けて-
16	IAEA(2004): Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities Volume1
17	IAEA(2004): Safety Assessment Methodologies for Near Surface Disposal Facilities Volume2
18	社団法人 土木学会(2006): 精密調査地区選定段階における地質環境調査と評価の基本的考え方
19	原子力安全基盤機構(平成18年): 地層処分に係る調査に関する報告書
20	産業技術総合研究所(平成19年): 概要調査の調査・評価項目に関する技術資料
21	原子力安全基盤機構(2008): 地層処分の立地選定段階の調査に係わるガイドラインの検討-将来の安全評価に必要な調査のあり方と調査活動に関する品質保証について-
22	社団法人 土木学会 エネルギー委員会 低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分に関する研究小委員会(2008): 余裕深度処分の安全評価における地下水シナリオに用いる核種移行パラメータ設定の考え方
23	原子力安全委員会(平成22年): 余裕深度処分の管理終了以後における安全評価に関する技術資料
24	IAEA(2011): Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste, Specific Safety Guide No. SSG-14
25	IAEA(2014): Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste, Specific Safety Guide No. SSG-29

No. 1~12: 自然災害及び産業事故に関する文献 No. 13~25: 放射性廃棄物処分施設の地質環境及び安全評価に係る文献

なお、上記論文に記載される内部事象については、「第十条 廃棄物埋設地のうち第四号 補足説明資料3 影響事象分析」で説明する。

#### 4. 外部事象の選定結果

第 1 表に示される国内外の基準及び文献調査により網羅的に抽出された現象及び事象を第 2 表及び第 3 表に示す。

なお、外部事象を抽出した国内外の基準及び文献から廃棄物埋設施設の安全性に影響を与えると考えられる自然現象及び人為事象を網羅的に抽出した時点で、明らかに類似した現象及び事象は統合した。

抽出された現象のうち、検討対象とした事象の選定結果を第 4 表及び第 5 表に示す。

上記の結果、検討対象として、洪水、地すべり、火山の影響、土石流及びダム崩壊を選定した。検討対象として選定した各事象について、敷地及び敷地周辺の自然環境や状況等を考慮し、大きな影響を及ぼす可能性及び安全設計として考慮する必要性の有無について評価した。

また、既許可では、「地震以外の自然現象」として、津波、高潮、洪水、台風、豪雪、異常寒波を記載している。そこで、上記の自然現象について、本資料における扱いを第 6 表に整理した。

第2表 文献調査の結果抽出された自然現象(1/4)

全現象	許可基準規則 解釈*1、 火山影響評価 ガイド**2	既往の国内外文献による自然現象の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す											既往の国内外文献による地質環境の長期変動項目の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す												埋設施設へ影響を与える可能性の ある事象の整理と抽出
		1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	25	12	13	14	15,16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1 地震	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1 地震
2 地盤沈下	○	○	○	-	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	2 地盤の変形
3 地盤隆起	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	3 地盤の変位
4 断層活動・地割れ	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4 地滑り
5 地滑り	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
6 豪雨による地滑り	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
7 融雪による地滑り	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
8 地下水による地滑り	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
9 液状化現象	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	○	○	-	-	-	○	-	5 液状化現象	
10 泥湧出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	○	○	○	○	○	-	-	6 泥湧出	
11 斜面の不安定	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 斜面の不安定	
12 斜面の不安定 崖崩れor陥没	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
13 地震による津波	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	-	-	○	○	-	-	8 津波	
14 火山による津波	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	-	-	○	○	-	-	8 津波	
15 静振	-	○	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 静振	
16 高潮	-	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 高潮	
17 波浪・高波	-	○	○	○	○	○	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 波浪・高波	
18 高潮位	-	○	-	○	○	○	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12 高潮位	
19 異常潮位	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
20 高湖水位	-	-	-	-	○	○	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 高潮位に含む	
21 高河水位	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 洪水に含む	
22 低潮位	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13 低潮位	
23 低水位	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 低潮位含む	
24 海流異変	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14 海流異変	
25 風(台風)	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15 風(台風)	
26 氷嵐	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
27 雪嵐(吹雪)	-	-	○	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
28 強い直線風	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
29 竜巻	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-		16 竜巻
30 暴風による砂嵐	-	○	-	○	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17 砂嵐	
31 高圧	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18 極端な気圧 (再処理の「極限的な気圧」に相当)	
32 低圧	-	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
33 急激な気圧変化	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
34 豪雨	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	19 降水	
35 地震による洪水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	20 洪水	
36 豪雨による洪水	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
37 融雪による洪水	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
38 高水位による洪水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
39 近隣河川、湖、貯水池 による洪水	-	-	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
40 地滑りによる洪水	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
41 豪雨による鉄砲水	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

\*1: 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(以下「許可基準規則解釈」という。)に例示されている事象を含む場合は○で示す。

\*2: 「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。



第2表 文献調査の結果抽出された自然現象(3/4)

全現象	許可基準規則 解釈*1、 火山影響評価 ガイド**2	既往の国内外文献による自然現象の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す											既往の国内外文献による地質環境の長期変動項目の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す												埋設施設へ影響を与える可能性の ある事象の整理と抽出			
		1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	25	12	13	14	15,16	17	18	19	20	21	22	23	24					
79	生物学的事象	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	生物学的事象		
80	動物	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
81	塩害:海塩粒子による 絶縁破壊	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	塩害		
82	塩害:腐食	-	○	-	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
83	隕石	-	○	-	-	○	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	隕石	
84	隕石による衝撃波	-	○	-	-	○	○	○	○	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
85	陥没	-	-	○	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	42	陥没		
86	土壌の収縮・膨張	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	土壌の収縮・膨張		
87	隆起・沈降運動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	44	隆起・沈降		
88	地形及び陸水の変化	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	地形及び陸水の変化		
89	地盤の侵食	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	地盤の侵食		
90	海岸浸食	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	海岸浸食		
91	海面下の侵食	-	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	48	海面下の侵食		
92	強い水流、地下水による 侵食	-	-	-	-	○	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	49	地下水による侵食		
93	カルスト	-	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	カルスト		
94	海氷による川の閉塞	-	○	-	○	-	-	-	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	海氷による川の閉塞		
95	湖若しくは川の水位降下	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	湖若しくは川の水位降下		
96	河川の流路変更	-	○	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	河川の流路変更		
97	有毒ガス	-	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[人為の有毒ガスに含める]
98	太陽フレアによる磁気 (再処理の「太陽フレア・磁気嵐」に相当)	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[電磁的障害含める]
99	気候変動・サイクル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	気候変動による海水準変動や気象の変化として個別に考慮
100	氷期-間氷期サイクル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-
101	温暖化	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	海水準変動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	54	海水準変動	
103	構造運動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	○	-	○	-	-	-	-	-	○	-	-	-	断層・火山・隆起等として考慮
104	変成作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	変成作用	
105	塑性変形作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	塑性変形作用	
106	続成作用	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	続成作用	
107	岩塩ダイヤピル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	岩塩ダイヤピル	
108	地殻変動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	断層・火山・隆起等として考慮
109	海象	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	-	海象⇒高潮、潮位、津波で検討
110	地質・地質構造の性状・特性	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	地盤の特性(外部影響事象として抽出しない)
111	天然資源・鉱物資源	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	-	○	○	-	-	○	○	-	○	○	-	-	-	-	地盤の特性(外部影響事象として抽出しない)

\*1: 許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。  
\*2: 「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第2表 文献調査の結果抽出された自然現象(4/4)

全現象	許可基準規則 解釈*1、 火山影響評価 ガイド**2	既往の国内外文献による自然現象の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す											既往の国内外文献による地質環境の長期変動項目の抽出 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す											埋設施設へ影響を与える可能性の ある事象の整理と抽出	
		1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	25	12	13	14	15,16	17	18	19	20	21	22	23	24		
112 風化	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	-	-	○	○	○	-	-	○	59 風化
113 変質	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○	○	○	○	○	-	-	-	○	60 変質
114 力学・変形特性(掘削 影響範囲・力学的安定 性を含む)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
115 熱特性	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-	○	-	○	○	-	○	-	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
116 蒸発散量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○	-	-	○	61 蒸発散量
117 涵養量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	62 涵養量
118 季節的な水の量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	- 季節的な水の量
119 風速・風向	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	○	-	-	○	-	-	○	-	-	- 風速・風向
120 極端な気象パターン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	- 台風、異常低温、豪雪に包含
121 永久凍土	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	63 永久凍土
122 水収支	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○	- 涵養量、河川流量等で考慮
123 河川流量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	○	-	64 河川流量
124 流出地点の状態(河 川・沼)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	○	○	-	○	○	○	○	-	○	65 流出地点の状態(河川・沼)
125 透水係数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	66 透水係数
126 地下水位 (地下水流動)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	67 地下水位(地下水流動)
127 地下水の流動特性	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	- 地下水の流動特性
128 深部流体	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	68 深部流体
129 天水の水質、化学組 成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	69 天水の水質
130 表流水・地下水の水 質、化学組成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	70 表流水・地下水の水質
131 岩盤の鉱物・化学組成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	-	○	○	-	-	-	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
132 地下水の水質、化学 組成	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	-	-	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
133 生物学・生化学的現 象・微生物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	○	○	○	○	-	-	○	-	- 80.生物学的現象に包含
134 コロイド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)
135 有機物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	○	○	- 地盤の特性(外部影響事象として 抽出しない)

\*1: 許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。  
\*2: 「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第3表 文献調査の結果抽出された人為事象(1/2)

全事象	既往の国内外文献による人為事象 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す										許可基準規則及び許可 基準規則解釈*1、火山影 響評価ガイド**2	埋設施設へ影響を与える可能性のある事象 の抽出	
	1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 船舶事故による油流出	○		○	○				—				—	1 船舶事故による油流出
2 船舶による化学物質放出	○	○	○	○				○	—	○	○	—	2 船舶事故(爆発、化学物質放出)
3 船舶の爆発	○		○	○				—				—	
4 船舶の衝突	○		○	○				○	—			—	3 船舶の衝突
5 航空機落下	○	○	○	○				○	—	○	○	—	4 飛来物(航空機落下等)
6 鉄道事故による爆発	○		○	○	○	○		—				—	5 鉄道事故(爆発、化学物質放出)
7 鉄道事故による化学物質放出	○	○	○	○				○	—	○	○	—	6 鉄道の衝突
8 鉄道の衝突	○		—	○				—				—	
9 交通事故による爆発	○		○	○				—				—	7 交通事故(爆発、化学物質放出)
10 交通事故による化学物質放出	○	○	○	○				○	—	○	○	—	8 自動車の衝突
11 自動車の衝突	○		—	○				—				—	
12 爆発	—	—	○	○	—	—	—	—	—	○	—	—	9 近隣工場の爆発 (再処理の「工場事故(爆発)」に相当)
13 工場事故による爆発	○	○	—	○	○	○	○	—	—	—	○	—	10 工場事故(化学物質放出) (再処理の「工場事故(化学物質放出)」に 相当)
14 工場事故による化学物質放出	○	○	○	○				—	—			—	
15 鉱山事故による爆発	○	○	—	○	—	—	—	—	—	○	○	—	11 鉱山事故(爆発、化学物質放出)
16 鉱山事故による化学物質放出	○	○	—	○	—	—	—	—	—			—	
17 土木・建築現場の事故による爆発	○	○	—	○	—	—	—	—	—	—	○	—	12 土木・建築現場の事故(爆発、化学物質 放出)
18 土木・建築現場の事故による化学物 質放出	○	—	—	○	—	—	—	—	—	—		—	

\*1：許可基準規則及び許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。

\*2：「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。

第3表 文献調査の結果抽出された人為事象(2/2)

全事象	既往の国内外文献による人為事象 番号は国内外の文献一覧における文献No.を示す											許可基準規則及び許可 基準規則解釈*1、火山影 響評価ガイド*2	埋設施設へ影響を与える可能性のある事象 の抽出
	1	2,3,4	5	6	7	8	9	10	11	12			
19 軍事基地の事故による爆発	○	—	—	○	○	○	○	—	○	○	—	—	13 軍事基地の事故(爆発、化学物質放出)
20 軍事基地からの飛来物	—	—	—	○	○	○	○	—	○	—	—	—	14 軍事基地からの飛来物
21 軍事行動による破壊・損傷	—	—	—	—	—	—	○	—	—	○	—	—	15 軍事行動による破壊・損傷
22 パイプライン事故・爆発	—	—	—	○	○	—	—	—	○	○	—	—	16 パイプライン事故(爆発、化学物資の放出)
23 パイプライン事故後の化学物質	—	—	—	○	○	—	○	—	○	○	—	—	
24 サイト貯蔵庫からの化学物質放出	—	—	○	○	○	—	○	—	—	○	—	—	17 敷地内における化学物質の漏えい
25 人工衛星の落下	○	—	—	○	—	○	○	—	—	○	—	—	18 人工衛星の落下
26 ダムの崩壊	○	○	○	○	○	○	○	—	○	—	○	—	19 ダムの崩壊
27 防壁・堤防の崩壊	—	—	—	○	○	—	—	—	○	—	—	—	— 洪水に含める
28 電磁的障害	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	20 電磁的障害
29 掘削工事(敷地内外)	—	—	—	○	—	—	—	—	○	—	—	—	21 掘削工事
30 重量物落下、重量輸送物による衝撃	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	22 重量物の落下
31 タービンミサイル	—	—	○	○	○	—	—	—	○	○	—	—	23 タービンミサイル
32 有毒ガス	—	○	○	○	○	—	—	—	○	—	—	—	24 有毒ガス
33 近隣工場の火災	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25 近隣工場の火災
34 森林火災	○	○	—	○	—	—	—	—	○	—	—	—	— 自然事象で考慮(27森林火災)
35 市街地の火災	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— 近隣工場の火災に包含
34 火災	○	○	○	○	○	—	—	—	○	—	—	—	26 火災
35 河川の流路変更	○	—	○	—	—	—	○	—	○	—	—	—	— 河川の流路変更 自然事象に含む
36 鉱坑、井戸、油井	○	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	— 敷地内に当該資源がない

\*1: 許可基準規則及び許可基準規則解釈に例示されている事象を含む場合は○で示す。

\*2: 「火山影響評価ガイド」に記載される火山事象を含む場合は○で示す。



第4表 自然現象の選定(1/7)

国内外の文献から抽出した現象		選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象	
		基準1*1	基準2*2			
プレート運動に起因する事象	火成活動 火山・	火山の影響	○	○	—	○
	地震・断層活動	地震	-	-	許可基準規則上、第四条(地震による損傷の防止)にて安全機能が損なわれるおそれがないことを説明することとなっている。	- (第四条)
		断層活動 (地盤の変形)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、第三条(安全機能を有する施設の地盤)で要求されている通り、埋設設備は変形した場合においても安全機能が損なわれるおそれなく、変異が生ずるおそれがない地盤に設けることから、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。また、断層活動等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。	×
		地盤の変位	×	×		×
		液状化	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、地盤の液状化については第三条(安全機能を有する施設の地盤)で要求されており、覆土の液状化については第十条廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号で設計されているため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。また、断層活動等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。	×
		津波	-	-	許可基準規則上、第五条(津波による損傷の防止)にて安全機能が損なわれるおそれがないことを説明することとなっている。	- (第五条)
	沈降運動 隆起・	隆起・沈降	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、遮蔽機能である。しかし、隆起・沈降の進行速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。また、隆起・沈降によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	その他	変成作用	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、変成作用等の進行速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。また、変成作用等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
		塑性変形作用	×	×		×
		続成作用	×	×		×
起因する事象 気象変動に	静振	×	×	本事象は津波に包絡されるため、考慮しない。	×	
	高潮	×	×		×	
	波浪・高波	×	×		×	
	高潮位	×	×		×	
	低潮位	×	×	廃棄物埋設施設の安全機能は、低潮位によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。	×	

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第4表 自然現象の選定(2/7)

国内外の文献から抽出した現象		選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
		基準1*1	基準2*2		
気象変動に起因する事象	海流異変	×	×	廃棄物埋設施設の安全機能は、海流異変によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。	×
	風(台風)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、埋設設備は風(台風)等の影響がないよう第十条廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号で設計されており、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。	×
	竜巻	×	×		×
	砂嵐	×	×		また、風(台風)等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。
	極端な気圧	×	×	廃棄物埋設施設の安全機能は、極端な気圧変化によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。	×
	降水(量)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、降水による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、降水によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	洪水	×	○	—	○
	降雹	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、降雹による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、降雹によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
落雷(電流)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、落雷(電流)による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、落雷(電流)によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×	
高温(気温)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、高温による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、気温によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×	

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第4表 自然現象の選定(3/7)

国内外の文献から抽出した現象		選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
		基準1*1	基準2*2		
気象変動に起因する事象	低温・凍結(気温)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、埋設設備は低温・凍結の影響がないよう第十条廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号で設計されており、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、低温・凍結によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。	×
	氷結	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、氷結等による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、氷結等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。	×
	氷晶	×	×	また、氷結等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	氷壁	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、水温による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、水温によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。	×
	高水温	×	×	なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	低水温	×	×	廃棄物埋設施設の安全機能は、干ばつによって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。	×
	干ばつ	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、霜による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、霜によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	霜	×	×	廃棄物埋設施設の安全機能は、霧によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。	×
	霧	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、埋設設備は積雪の影響がないよう第十条廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号で設計されており、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、積雪によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。	×
	積雪	×	×		

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第4表 自然現象の選定(4/7)

国内外の文献から抽出した現象		選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
		基準1*1	基準2*2		
気象変動に起因する事象	雪崩	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、雪崩による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、雪崩によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	土壌の収縮・膨張	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、土壌の収縮・膨張による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、土壌の収縮・膨張によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	海氷による川の閉塞	×	×	<p>廃棄物埋設施設の安全機能は、海氷による川の閉塞によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。</p>	×
	湖若しくは川の水位降下	×	×	<p>廃棄物埋設施設の安全機能は、湖若しくは川の水位降下によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。</p>	×
	海水準変動	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、移行抑制機能である。しかし、海水準変動の進行速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、海水準変動によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	風化	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、風化の進行速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、風化によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	蒸発散(量)	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、移行抑制機能である。しかし、蒸発散・かん養量の変化による影響は小さいため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p>	×
かん養(量)	×	×	<p>また、蒸発散・かん養量によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×	

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第4表 自然現象の選定(5/7)

国内外の文献から抽出した現象		選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
		基準1*1	基準2*2		
起因する事象	永久凍土	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、永久凍土による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、永久凍土によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	プレート運動と気候変動の両者に起因する事象	河川流量	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、移行抑制機能である。しかし、河川流量の変化による影響は小さいため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、河川流量の変化によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>
地下水位(地下水流動)		×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、移行抑制機能である。しかし、地下水位(地下水流動)の変化による影響は小さいため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、地下水位(地下水流動)によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
土石流		×	○	—	○
陥没		×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、陥没による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、陥没によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
地形及び陸水の変化		×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、地形及び陸水の変化及び侵食等の進行速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、地形及び陸水の変化及び侵食等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
地盤(地表面)の侵食		×	×		×
海岸侵食		×	×		×
海面下の侵食		×	×		×
地下水による侵食	×	×	×		
河川の流路変更	×	×	×		

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第4表 自然現象の選定(6/7)

国内外の文献から抽出した現象		選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
		基準1*1	基準2*2		
プレート運動と気候変動の両者に起因する事象	変質	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、変質の進行速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、変質によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	流出点の状態(河川・沼)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、流出点の状態(河川・沼)の進行速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、流出点の状態(河川・沼)によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
その他の事象	泥湧出(泥火山)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、泥湧出(泥火山)による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、泥湧出(泥火山)によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	地すべり	×	○	—	○
	透水性の変化	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、透水性の変化速度は緩慢であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、透水性の変化によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	斜面の不安定	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、斜面の不安定による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、斜面の不安定によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	森林火災	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、森林火災・草原火災による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、森林火災・草原火災によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
	草原火災	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、森林火災・草原火災による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、森林火災・草原火災によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×

\*1: 事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2: 埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第4表 自然現象の選定(7/7)

国内外の文献から抽出した現象		選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
		基準1*1	基準2*2		
その他の事象	生物学的事象	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、生物学的事象による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、生物学的事象によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	塩害	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、埋設設備は塩害の影響がないよう第十条廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号で設計されており、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、塩害によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p>	×
	隕石	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、隕石による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、隕石によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	カルスト	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、カルスト・岩塩ダイアピルによる影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p>	×
	岩塩ダイアピル	×	×	<p>また、カルスト・岩塩ダイアピルによって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	深部流体	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、深部流体による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、深部流体によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
	天水の水質	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、水質による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p>	×
	表流水・地下水の水質	×	×	<p>また、水質によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×

\*1: 事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2: 埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第5表 人為事象の選定(1/4)

国内外の文献から抽出した事象	選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
	基準 1 *1	基準 2*2		
船舶事故による油流出	×	×	廃棄物埋設施設の安全機能は、油流出によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。	×
船舶事故 (爆発、化学物質の放出)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、船舶事故による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、船舶事故によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
船舶の衝突	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、船舶の衝突による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、船舶の衝突によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
飛来物 (航空機落下等)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、飛来物(航空機落下等)による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、飛来物(航空機落下等)によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
鉄道事故 (爆発、化学物質の放出)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、鉄道事故による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、鉄道事故によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
鉄道の衝突	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、鉄道の衝突による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、鉄道の衝突によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。



第5表 人為事象の選定(2/4)

国内外の文献から抽出した事象	選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
	基準1 *1	基準2 *2		
交通事故 (爆発、化学物質の放出)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、交通事故による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、交通事故によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
自動車の衝突	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、自動車の衝突による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、自動車の衝突によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
近隣工場の爆発	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、近隣工場の爆発による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、近隣工場の爆発によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
工場事故 (化学物質放出)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、工場事故等による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、工場事故等によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
鉱山事故 (爆発、化学物質放出)	×	×		×
土木・建築現場の事故 (爆発、化学物質放出)	×	×		×
軍事基地の事故 (爆発、化学物質放出)	×	×		×
軍事基地からの飛来物	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、軍事基地からの飛来物による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、軍事基地からの飛来物によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第5表 人為事象の選定(3/4)

国内外の文献から抽出した事象	選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
	基準 1 *1	基準 2*2		
軍事行動による破壊・損傷	-	-	軍事行動による破壊・損傷のような、故意に発生する事象は検討対象外である。	×
パイプライン事故 (爆発、化学物質放出)	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、パイプライン事故による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、パイプライン事故によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
敷地内における化学物質の漏えい	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、敷地内における化学物質の漏えいによる影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、敷地内における化学物質の漏えいによって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
人工衛星の落下	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、人工衛星の落下による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、人工衛星の落下によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
ダムの崩壊	×	○	—	○
電磁的障害	×	×	廃棄物埋設施設の安全機能は、電磁的障害によって影響を受けず、本事象による設備の移動も考えられない。	×
掘削工事	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、掘削工事による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、掘削工事によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×
重量物の落下	×	×	本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、重量物の落下による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。 また、重量物の落下によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。 なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。	×

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第5表 人為事象の選定(4/4)

国内外の文献から抽出した事象	選定の基準		除外の理由	検討対象とした事象
	基準1 *1	基準2 *2		
タービンミサイル	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、タービンミサイルによる影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、タービンミサイルによって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
有毒ガス	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、有毒ガスによる影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、有毒ガスによって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
近隣工場の火災	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、近隣工場の火災による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、近隣工場の火災によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×
火災	×	×	<p>本事象で影響を受ける可能性のある廃棄物埋設施設の安全機能は、漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能である。しかし、廃棄物埋設施設の安全機能は、頑健な鉄筋コンクリート造の埋設設備、覆土により確保されることから、火災による影響は局所的であるため、廃棄物埋設施設の安全機能が喪失することは考えられない。</p> <p>また、火災によって設備を移動させるような外力は発生しないため、設備の移動も考えられない。</p> <p>なお、万一遮蔽機能が喪失する等廃棄物埋設地の安全機能に大きな影響を及ぼす事象が発生した場合は、必要な体制を構築し、速やかに復旧する。</p>	×

\*1：事象による影響が安全機能の喪失よりも大きい事象を選定する。

\*2：埋設設備のうち一部でも外力により移動する可能性のある事象を選定する。

第6表 既許可における地震以外の自然現象に対する本資料の扱い

既許可における地震以外の自然現象	本資料の扱い	事象に対する考え方
津波	津波として扱う。	第五条(津波による損傷の防止)で別途説明する。
高潮	高潮として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しない。
洪水	洪水として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれがあるが、立地条件から影響はないため、考慮しない。
台風	風(台風)として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しないが、風荷重に対して、一般産業施設及び公共施設と同等の安全性を確保する。風荷重に関する詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料2 参考資料2」に示す。
豪雪	積雪として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しないが、積雪荷重に対して、一般産業施設及び公共施設と同等の安全性を確保する。積雪荷重に関する詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料2 参考資料2」に示す。
異常寒波	低温・凍結として扱う。	大きな影響を及ぼすおそれはないため考慮しないが、低温・凍結に対して、一般産業施設及び公共施設と同等の安全性を確保する。低温・凍結(凍害)に関する詳細は、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号 添付資料2」に示す。

廃棄物埋設施設における  
許可基準規則への適合性について

第七条 火災等による損傷の防止  
(1号、2号及び3号廃棄物埋設施設)

2021年6月

日本原燃株式会社

## 目 次

1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第七条及びその解釈	1
2. 廃棄物埋設施設の安全機能について	1
3. 設計対象設備	2
4. 許可基準規則への適合のための設計方針	2
5. 許可基準規則への適合性説明	2
(1) 火災等の発生防止	2
(2) 火災等の感知及び消火	3
(3) 火災等の影響軽減	3

参考資料1 第七条 火災等による損傷の防止-参考資料集-

1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第七条及びその解釈

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
(火災等による損傷の防止) 第七条 安全機能を有する施設は、火災又は爆発により廃棄物埋設施設の安全性が損なわれないよう、次に掲げる措置を適切に組み合わせた措置を講じたものでなければならない。 一 火災及び爆発の発生を防止すること。 二 火災及び爆発の発生を早期に感知し、及び消火すること。 三 火災及び爆発の影響を軽減すること。

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈
第7条 (火災等による損傷の防止) 1 第1号については、安全機能を有する施設は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計であること。なお、安全機能を有する施設において可燃性物質を使用する場合は、火災・爆発を防止するため、着火源の排除、異常な温度上昇の防止、可燃性物質の漏えい防止及び漏れ込み防止等の措置を講じた設計とすることが必要である。 2 第2号については、安全機能を有する施設は、火災・爆発の発生を早期に感知し、及び消火するために、必要に応じて、火災・爆発の検知・警報設備、消火設備等が設けられていること。 3 第3号については、安全機能を有する施設は、火災・爆発の影響を軽減するために、換気設備の分離、防火区画の設置等の措置を講じた設計であること。

2. 廃棄物埋設施設の安全機能について

安全機能については、第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「許可基準規則」という。）第二条第2項第一号に「安全機能」とは、廃棄物埋設施設の安全性を確保するために必要な機能であって、その機能の喪失により公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるものをいう。」とある。

したがって、許可基準規則第二条第2項第一号を考慮し、**廃棄物埋設施設（以下「本施設」という。）の安全機能を「放射性物質の漏出を防止する機能（以下「漏出防止機能」という。）、「放射性物質の漏出を低減する機能及び生活環境への移行を抑制する機能（以下「移行抑制機能」という。）及び「遮蔽機能」とする。これらの安全機能を有する施設は、埋設設備（漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能）、排水・監視設備のうちポーラスコンクリート層（漏出防止機能）及び覆土（移行抑制機能及び遮蔽機能）である。**

また、**安全機能を維持すべき期間は、次表に示すとおりである。廃止措置の開始後は、移行抑制機能及び遮蔽機能を期待できるように設計する。**

第1表 安全機能を維持すべき期間

安全機能	安全機能を維持すべき期間	
	放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了*1まで	覆土完了*1から廃止措置の開始まで
漏出防止機能	○	-
移行抑制機能	-	○
遮蔽機能	○	○

○：安全機能を維持する

-：考慮しない

\*1：覆土完了の時点を埋設の終了とする。

### 3. 設計対象設備

許可基準規則第七条の設計対象は、埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土とする。

### 4. 許可基準規則への適合のための設計方針

本施設は、火災・爆発(以下「火災等」という。)の発生を防止し、かつ、万一の火災等の発生時にも施設外への放射性物質の放出が過大とならないための適切な対策を講ずる。

許可基準規則第七条(火災等による損傷の防止)の設計方針として、上記を踏まえ、安全機能を有する埋設設備に対して適合性の確認を行う。

### 5. 許可基準規則への適合性説明

許可基準規則第七条(火災等による損傷の防止)へ適合性を確認した。以下の設計を行うことで、安全機能を有する施設は火災の発生により、廃棄物埋設施設の安全性が損なわれることはない。

本施設は、火災・爆発の発生を防止し、かつ、万一の火災・爆発時にも施設外への放射性物質の放出が過大とならないための適切な対策を講ずる。

#### (1) 火災等の発生防止

本施設に定置する廃棄体は、実用発電用原子炉の運転及び本施設の操業に伴って付随的に発生する放射性廃棄物を金属製の容器に固型化したものである。

埋設設備は、火災等発生のおそれがない静的な設備であり、不燃性のコンクリート構造物及びセメント系充填材を使用する設計とする。

ポーラスコンクリート層は、不燃性のコンクリート構造物を使用する設計とする。

覆土は、火災等発生のおそれがない静的な設備であり、不燃性の土質系材料を使用する設計とする。

低レベル廃棄物管理建屋(以下「管理建屋」という。)は、「建築基準法」及び「消防法」に基づき設計し、不燃性のコンクリート構造物を使用する設計とする。

また、本施設を構成する設備・機器は可燃物を極力排除する設計とし、電気・計装盤及びケーブル類は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。

なお、可燃物等の物品の持ち込みは必要最小限とし、適切に防火措置を講じることとする。

また、埋設クレーンは、以下の対応を行う。

- ・漏電防止のため埋設クレーンの電動機を接地すること
- ・埋設クレーンの周辺には高温となる機器を設置しないこと



- ・電気系統は、保護継電器及び遮断器により、地絡及び短絡に起因する過電流による過熱や焼損を防止すること
  - ・作業終了後に、埋設クレーンの制御電源を切ること
  - ・埋設クレーンの潤滑油を使用する機器は、潤滑油を機器の中に封入するとともに、シール構造により漏えい防止を図ること
- (2) 火災等の感知及び消火
- 本施設は、「消防法」等に基づき適切な感知及び消火ができる設計とする。
- 埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土には火災等発生源がないことから感知及び消火のための設備は必要としない。
- 管理建屋は、「建築基準法」及び「消防法」に基づき設計し、自動火災報知設備、消火栓及び消火器等により、火災の感知及び消火ができる設計とする。
- また、埋設クレーンは、作業終了後に制御電源を切り、作業時には作業員が近傍にいることにより早期に火災の検知を行うことに加えて、以下の対応を行うことにより、火災の感知及び消火対応を行う。
- ・火災につながる可能性がある潤滑油の漏えいを早期に発見できるように巡視点検を行うこと
  - ・火災の感知対策として、3号廃棄物埋設施設の埋設クレーンに設置したITVカメラにより潤滑油の漏えいの確認もできるようにすること
  - ・埋設クレーンには、消火器を設置すること
- (3) 火災等の影響軽減
- 埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土には火災等発生源がないことに加えて、管理建屋及び埋設クレーンの電気・計装盤等で火災等が発生しても早期発見及び早期消火ができることから影響軽減対策は必要としない。

なお、その他火災防護対策について参考資料1に示す。

廃棄物埋設施設における  
許可基準規則への適合性について

第七条 火災等による損傷の防止

-参考資料集-

## 目 次

1. その他設備の火災防護対策 .....	1
(1) その他火災防護対策 .....	1
(2) 火災の影響軽減 .....	1
(3) その他 .....	2
2. 自衛消防組織 .....	3
3. 火災発生時の体制 .....	4
(1) 連絡体制の整備 .....	4

1. その他設備の火災防護対策

低レベル廃棄物管理建屋(以下「管理建屋」という。)は、3号廃棄物埋設施の増設を踏まえても、不燃性または難燃性材料を使用し、消防法及び建築基準法に基づく火災対策を行う既許可から変更はない。ここでは、その他火災防護対策として配備している消火設備、消防計画、自衛消防組織及び火災発生時の体制について示す。

(1) その他火災防護対策

濃縮・埋設事務所内での火災対策を、以下に示す。

- ・ 濃縮・埋設事業所内に可搬式ポンプ運搬車、再処理事業所内に消火ポンプ付水槽車及び化学消防車を配備する。可搬式ポンプ運搬車及び消火ポンプ付水槽車について第1表に示す。なお、再処理事業所から濃縮・埋設事業所までは約15分の時間を要する。

第1表 可搬式ポンプ運搬車及び消火ポンプ付水槽車

消火設備		
	可搬式ポンプ運搬車	消火ポンプ付水槽車
ポンプ性能	B-2 級消防ポンプ (0.7MPa-1000L/分以上)	A-2 級消防ポンプ (0.85MPa-2300L/分以上)

- ・ 火災発生時に作業員(5名)が消火活動を実施する際、円滑に実施するための人数を考慮し、低レベル廃棄物管理建屋内に防火服(12着)及び空気呼吸器(4セット)を配備する。(写真1) 空気呼吸器については、初期消火活動時に一部作業員が煙充満エリアに入るための個数を確保する。



写真1 防火服

(2) 火災の影響軽減

火災が発生した場合、その拡大防止とともに影響を軽減する設計とする。

- ・ 火災発生時に現場へ移動するために必要な経路上には、消火活動を阻害する要因となる障害物を設置しない設計とする。
- ・ 上記に加え、火災防護、消火活動に係る組織を構成する。

(3) その他

火災防護対策（発生防止、感知・消火、影響緩和）、運営管理のための手順等について、消防法に基づいた「消防計画」に規定する。

a. 消防計画の記載内容

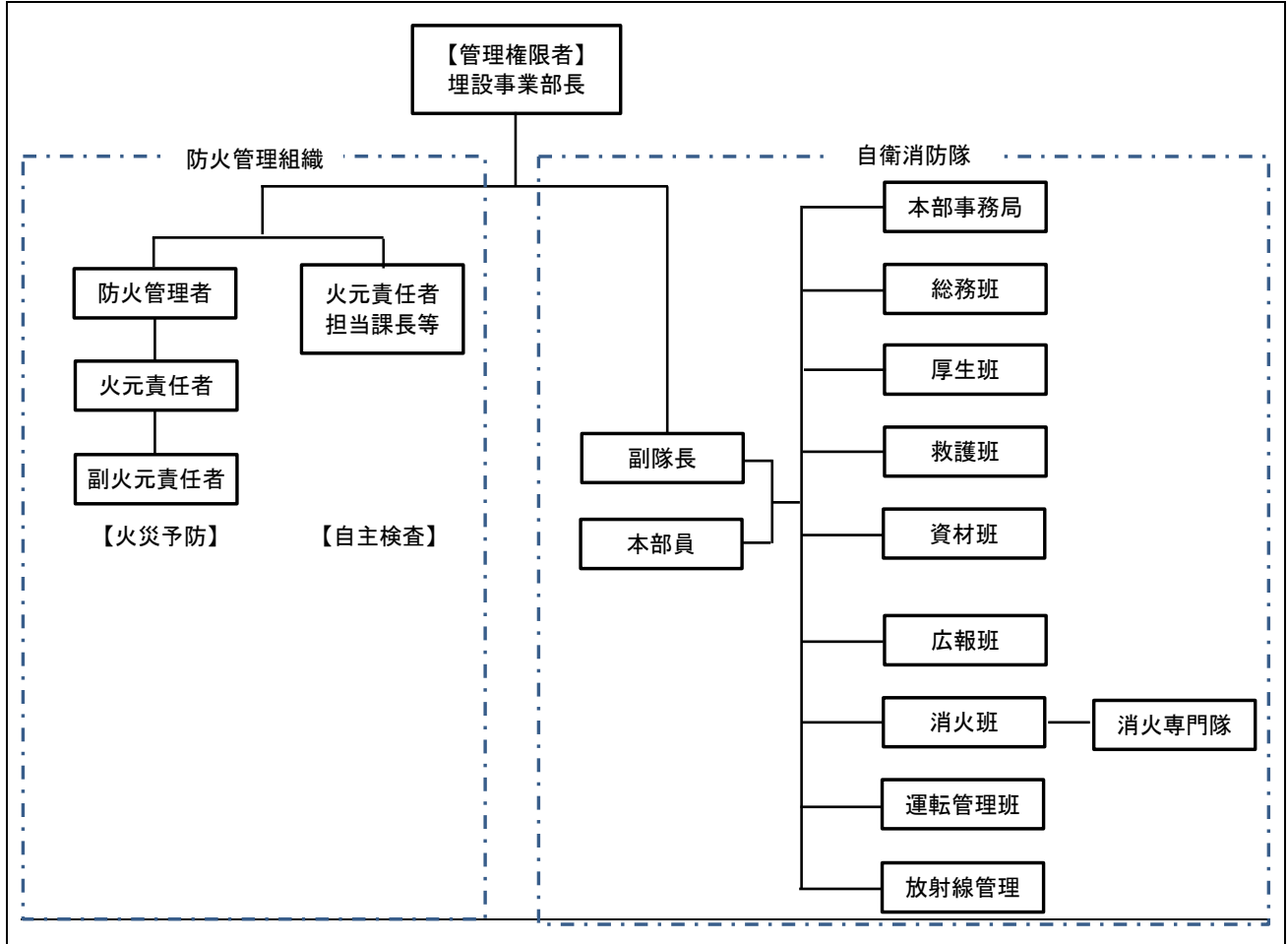
「消防計画」には、必要な手順、防火管理、感知・消火及び影響軽減対策に係る項目並びに自衛消防組織に係る事項を定める。主な記載事項を第2表に示す。

第2表 消防計画の項目及び記載事項

項目	記載事項	
発生防止	防火対策	・火災の発生防止として、防火対策、消火設備に対する考え方、目的及び運用方法
感知・消火	火災発生時の初動活動	・火災発見時の消火活動における初動対応
影響軽減	火災時の措置	・火災が発生し、影響を与えると判断した場合の操業停止に係る事項
	火災影響評価	・火災影響評価の概要を記載するとともに、再評価を行う必要がある場合の条件
自衛消防組織	防火管理組織	・防火対策を実施する組織の責任の所在、各職務の権限及び要員の選任に関する事項
	自衛消防隊	・火災発生時における消火活動及び避難誘導等の対応を実施する組織の責任の所在並びに各職務の権限及び要員の選任に関する事項

## 2. 自衛消防組織

自衛消防組織は、日常の防災管理を実施する「防火管理組織」と、火災発生時に対応する「自衛消防隊」で構成する。自衛消防組織の長（管理権限者）は、「埋設事業部長」とする。第1図に自衛消防組織の体制を示す。



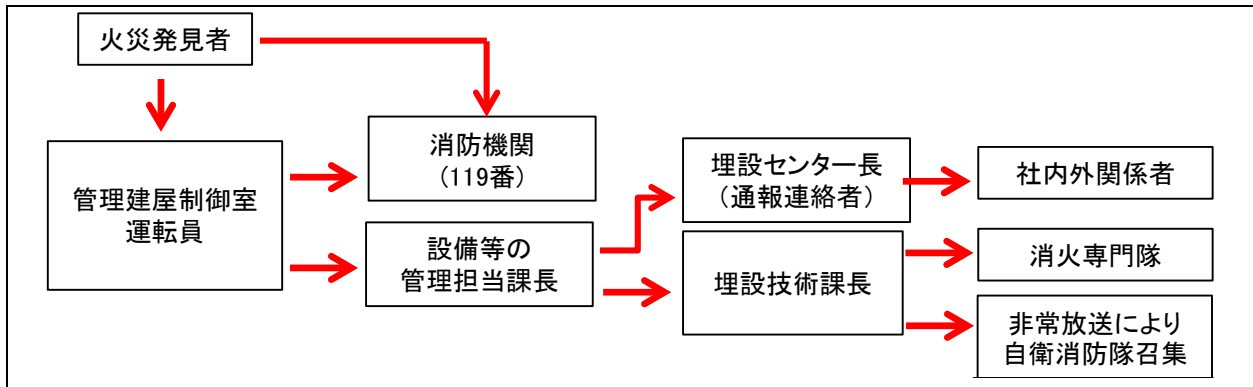
第1図 自衛消防組織の体制

### 3. 火災発生時の体制

#### (1) 連絡体制の整備

##### 【平日昼間】

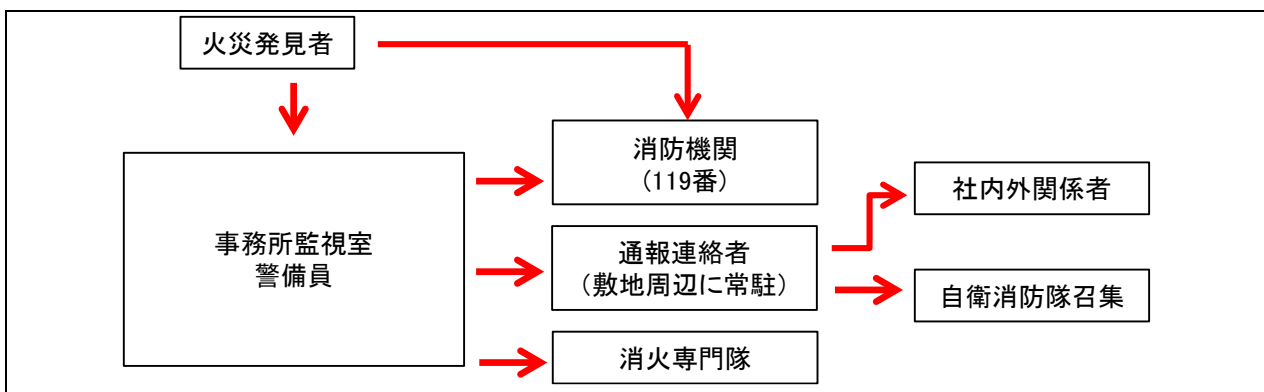
廃棄物埋設地で火災を発見した者は、消防機関及び低レベル廃棄物管理建屋制御室に連絡を行う。通報連絡者は、埋設センター長とする。また、埋設技術課長は、消火専門隊の出動要請、自衛消防隊等を召集する。



第2図 連絡体制（平日昼間）

##### 【平日夜間・休祭日】

廃棄物埋設地で火災を発見した者は、消防機関及び事務所監視室へ連絡を行う。敷地周辺に常駐している通報連絡者は、社内外関係者への連絡、自衛消防隊の召集等を行う。



第3図 連絡体制（平日夜間・休祭日）

廃棄物埋設施設における  
許可基準規則への適合性について

第八条 遮蔽等

(1号、2号及び3号廃棄物埋設施設)

2021年6月  
日本原燃株式会社



## 目 次

1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第八条及びその解釈 .....	1
2. 設計対象設備 .....	1
3. 許可基準規則への適合のための設計方針 .....	2
(1) 安全設計の方針 .....	2
(2) 放射線の遮蔽に関する設計方針 .....	2
(3) 放射性物質の飛散防止のための設計方針 .....	2
4. 許可基準規則への適合性説明 .....	2
(1) 放射線の遮蔽に関する設計 .....	3
(2) 外部被ばく線量評価 .....	5
(3) 放射性物質の飛散防止のための措置 .....	13
5. 参考文献 .....	13

添付資料 1 平常時の外部被ばく線量評価

参考資料 1 最大表面線量当量率 10mSv/h の廃棄体の定置制限について

1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第八条及びその解釈

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
(遮蔽等) 第八条 廃棄物埋設施設は、当該廃棄物埋設施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による事業所周辺の線量を十分に低減できるよう、遮蔽その他適切な措置を講じたものでなければならない。 2 廃棄物埋設施設は、放射線障害を防止する必要がある場合には、管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所における線量を低減できるよう、遮蔽その他適切な措置を講じたものでなければならない。 3 廃棄物埋設施設は、放射性物質の飛散防止のための措置を講じたものでなければならない。

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈
第8条 (遮蔽等) 1 第1項に規定する「線量を十分に低減できる」とは、平常時における廃棄物埋設施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線により公衆の受ける線量が、第10条第1号及び第2号に規定する「廃棄物埋設地の外への放射性物質」の移行及び第13条第1項に規定する「周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質」の放出により公衆の受ける線量を含め、法令に定める線量限度を超えないことはもとより、As Low As Reasonably Achievable (ALARA) の考え方の下、実効線量で50マイクロシーベルト/年以下であることをいう。 2 第2項に規定する「線量を低減できる」とは、次のことをいう。 一 管理区域においては、放射線業務従事者の受ける線量が、放射線業務従事者の線量限度を超えないものであること。 二 管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の線量が、公衆の線量限度以下になるようにすること。 3 第1項及び第2項については、ALARAの考え方の下、放射線業務従事者の作業性等を考慮して、遮蔽、機器の配置、遠隔操作、放射性物質の漏えい防止、換気等、所要の放射線防護上の措置を講じた設計がなされていること。 4 第3項に規定する「飛散防止のための措置」とは、誤操作や機器の故障による放射性廃棄物の落下防止のための措置、落下物による放射性廃棄物の損傷防止のための措置その他必要な措置をいう。

2. 設計対象設備

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(以下「許可基準規則」という。)第八条の設計対象は、以下のとおりである。

【遮蔽設計】

3号廃棄物埋設施設の埋設設備及び覆土を対象とする。

また、廃棄物埋設施設(以下「本施設」という。)からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線により、公衆の受ける線量の評価は、3号廃棄物埋設地からの線量のほか、低レベル廃棄物管理建屋(以下「管理建屋」という。)、1号及び2号廃棄物埋設地からの寄与を含めた線量を評価する。

なお、1号及び2号廃棄物埋設施設の変更に伴う遮蔽設計に係る変更はない。

- ・1号廃棄物埋設施設の埋設設備7,8群の変更は、漏出防止対策に係る内部防水の追加であり、遮蔽機能に係る埋設設備の構造及び仕様に変更はない。また、埋設を行う廃棄体の種類の追加及び数量の変更を行っているが、廃棄物埋設地における廃棄体の最大埋設能力に変更はなく、埋設設備の構造及び仕様に変更はないことから、埋設設備の遮蔽条件に変更はない。さらに、埋設する廃棄体の表面線量当量率に変更がなく、線源条件に変更がない。加えて、放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類(C1-36)の追加を行っているが、表面線量当量率に影響はない。覆土については、覆土仕様の変更はあるが遮蔽設計に影響する密度及び厚さを変更しているものではないことから、覆土設計の遮蔽条件に変更はない。
- ・2号廃棄物埋設施設の変更は、埋設を行う廃棄体の数量の変更を行っているが、廃棄物埋設地における廃棄体の最大埋設能力に変更はなく、埋設設備の構造及び仕様に変更はないことから、埋設設備の遮蔽条件に変更はない。さらに、埋設する廃棄体の表面線量当量率に変更がなく、線源条件に変更がない。覆土については、覆土仕様の変更はあるが遮蔽設計に影響する密度及び厚さを変更しているものではないことから、覆土設計の遮蔽条件に変更はない。

#### 【放射性物質の飛散防止のための設計】

放射性廃棄物の受入施設のうち3号埋設クレーンを対象とする。

### 3. 許可基準規則への適合のための設計方針

#### (1) 安全設計の基本的方針

本施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(以下「原子炉等規制法」という。)等の関係法令の要求を満足する構造とする。

本施設は、原子力安全委員会が昭和63年3月17日に定めた「放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方」(以下「基本的考え方」という。)及び「第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「許可基準規則」という。)に適合する構造とする。

#### (2) 放射線の遮蔽に関する設計方針

遮蔽機能は、廃棄体の表面線量当量率、位置等を考慮し、埋設設備及び覆土により敷地周辺の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者の受ける線量並びに濃縮・埋設事業所(以下「事業所」という。)内の人が立ち入る場所に滞在する者の線量が、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」(平成30年6月8日 原子力規制委員会告示第4号)(以下「線量告示」という。)で定められた線量限度を超えないことはもとより、As Low As Reasonably Achievable(ALARA)の考えの下、合理的に達成できる限り低くできる設計とする。

#### (3) 放射性物質の飛散防止のための設計方針

放射性廃棄物の受入施設のうち埋設クレーンは、自動化及び遠隔化を図ることにより放射線業務従事者の受ける線量を低減する設計とする。

### 4. 許可基準規則への適合性説明

許可基準規則第八条(遮蔽等)への適合性について確認した結果を以下にまとめる。

(1) 放射線の遮蔽に関する設計

(i) 廃棄物埋設地の遮蔽設計

放射線の遮蔽に関する構造は、廃棄物埋設地のうち埋設設備及び覆土により構成し、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による放射線被ばくから敷地周辺の公衆及び放射線業務従事者並びに管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者を防護する。

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間においては、放射線の減衰効果のあるコンクリート製の埋設設備により放射線の遮蔽を行い、外部仕切設備の上部にコンクリート仮蓋又は覆いを設置する。覆土完了から廃止措置の開始までの間においては埋設設備及びその上面及び側面の覆土により、放射線の遮蔽を行う。

平常時における廃棄物埋設施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による公衆の受ける線量が、廃棄物埋設地からの放射性物質の移行による公衆の受ける線量及び周辺環境に対して放出される放射性物質による公衆の受ける線量を含め、実効線量で  $50 \mu\text{Sv/y}$  以下となる設計とする。第 1 図に操業段階ごとの遮蔽の状況を示す。

ここで、敷地周辺の公衆及び放射線業務従事者並びに事業所内の人立ち入る場所に滞在する者への被ばくを低減するために埋設設備の各部位(埋設設備のうち外周仕切設備、内部仕切設備、コンクリート仮蓋、廃棄体支持架台、セメント系充填材及び覆い、覆土のうち難透水性覆土及び下部覆土)の密度及び厚さを確保する。

第 2 図に 3 号埋設設備及び覆土の仕様を示す。

(ii) 管理区域等における線量低減措置について

本施設は以下の放射線防護上の措置を講じることで、敷地周辺の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者の受ける線量並びに管理区域以外の人立ち入る場所に滞在する者の線量を低減できるものとする。

a. 共通事項

- ・ 1 号埋設設備の最上段及び北側側面並びに 2 号埋設設備の最上段に定置する廃棄体は、表面線量当量率が  $2\text{mSv/h}$  を超えないものとする
- ・ 3 号埋設設備の最上段に定置する廃棄体は、表面線量当量率が  $0.3\text{mSv/h}$  を超えないものとする
- ・ 3 号埋設設備の外周仕切設備の近傍に定置する廃棄体は、表面線量当量率が  $2\text{mSv/h}$  を超えないものとする
- ・ 埋設設備に廃棄体を定置した後は、速やかにコンクリート仮蓋を設置すること

b. 放射線業務従事者の受ける線量を低減

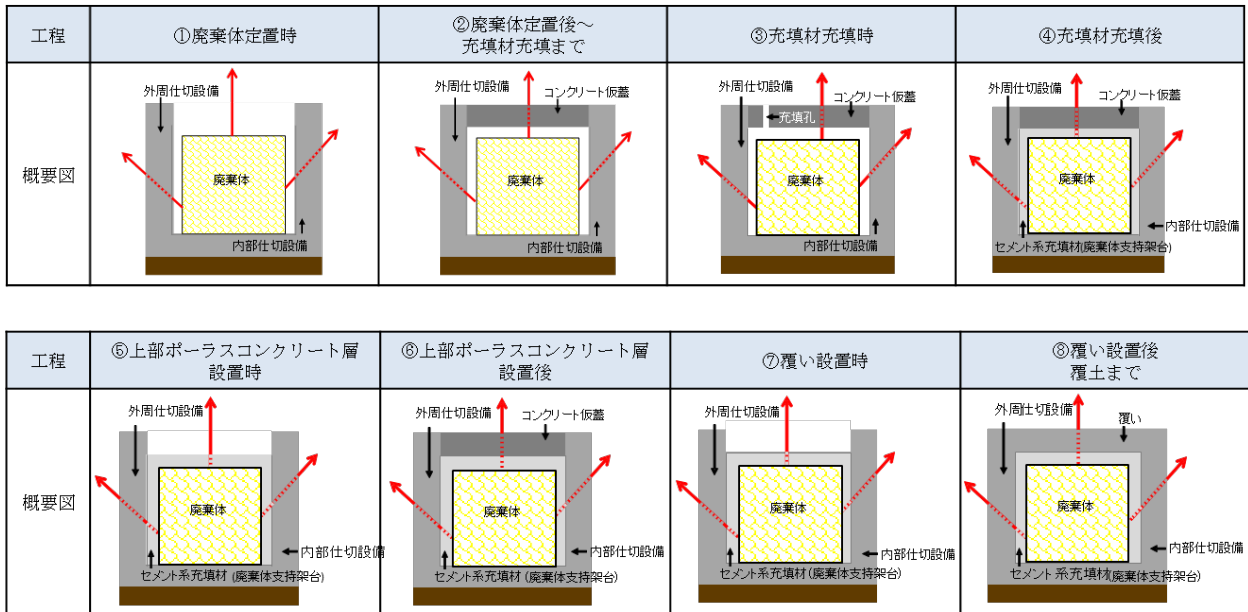
- ・ 放射性廃棄物の受入施設のうち埋設クレーンは、自動化及び遠隔化を図ること
- ・ 管理区域での放射線業務従事者の作業について、作業時間の制限、放射線防護具類の着用等の必要な措置を講じること
- ・ 作業中に適宜、外部放射線に係る線量当量率、空気中の放射性物質濃度及び表面密度を測定し、必要な場合には、遮蔽物の使用又は除染を行い、作業環境の保全に努めること

なお、事業所内の人立ち入る場所に滞在する者の管理区域への立ち入りを管理する。

本施設は、周辺監視区域外の公衆及び放射線業務従事者の受ける線量が「線量告示」に定める線量限度を超えないよう適切な遮蔽を考慮する。

さらに、人の居住の可能性のある敷地外の公衆の受ける線量については、合理的に達成でき

る限り低くできるように配慮する。



第1図 作業段階ごとの遮蔽の状況

期間	埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間	期間	覆土完了後		
遮蔽材	埋設設備	遮蔽材	難透水性覆土及び下部覆土		
項目	仕様		項目	厚さ	密度
	3号埋設設備				
外周仕切設備	材料	鉄筋コンクリート	難透水性覆土	2m以上	1,100kg/m <sup>3</sup> 以上
	厚さ(側壁)	60cm	下部覆土	2m以上	1,100kg/m <sup>3</sup> 以上
	密度	2,100kg/m <sup>3</sup> 以上			
内部仕切設備	材料	鉄筋コンクリート			
	厚さ	40cm			
	密度	2,100kg/m <sup>3</sup> 以上			
廃棄体支持架台/セメント系充填材	材料	鉄筋コンクリート/モルタル			
	厚さ*1	20cm			
	密度	1,600kg/m <sup>3</sup> 以上			
覆い	材料	鉄筋コンクリート			
	厚さ	30cm			
	密度	2,100kg/m <sup>3</sup> 以上			
コンクリート仮蓋	材料	鉄筋コンクリート			
	厚さ	50cm			
	密度	2,100kg/m <sup>3</sup> 以上			

\*1 ポーラスコンクリート層と廃棄体間の厚さが20cmとなるようにする

第2図 3号埋設設備及び覆土の仕様

## (2) 外部被ばく線量評価<sup>\*1</sup>

本評価は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間には本施設に一時貯蔵及び埋設する廃棄体中に含まれる放射性物質からの外部被ばく及び覆土完了から廃止措置の開始までの間には廃棄物埋設地に埋設する廃棄体中に含まれる放射性物質からの外部被ばくであり、敷地境界外に居住する人を対象とする。

なお、覆土完了から廃止措置の開始までの間において、周辺監視区域の廃止後に敷地内へ立ち入る人も対象とする。

外部被ばく線量評価の詳細を添付資料 1 に示す。

### (i) 線量評価モデル

本施設に一時貯蔵及び埋設する廃棄体に起因する公衆の受ける線量は、操業条件や工程を踏まえ、計算コードによって計算する。直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による線量の評価は、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」(平成元年 3 月 27 日 原子力安全委員会了承)を参考にする。

廃棄物埋設地では、放射線源が平面的に広く分布するとともに、遮蔽状況が廃棄体定置、充填材充填、覆い設置及び覆土の各状況によって変化する。そのため、線量の計算は、埋設作業の状況による放射線源と線量の計算地点の位置関係及び遮蔽状況を考慮して設定したモデルを用いる。

廃棄体の表面線量当量率は、埋設する廃棄体の最大の表面線量当量率である 10mSv/h を超えないこととする。また、廃棄体は放射能濃度に極端な片寄りがないよう定置するとともに、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による線量の評価においては廃棄物埋設地の全体で評価を行うことから、総放射エネルギーから廃棄体 1 本あたりに換算した平均放射能濃度に基づき設定する。

計算コードは、直接ガンマ線については点減衰核積分コード QAD-CGGP2R(以下「QAD」という。)<sup>(1)</sup>を、スカイシャインガンマ線については一次元輸送計算コード(ANISN)<sup>(2)</sup>及び一回散乱計算コード G33-GP2R(以下「G33」という。)<sup>(1)</sup>を組み合わせたものを用いる。

これらの計算コードにより、線量の計算地点における線束密度を計算し、ICRP Pub. 74<sup>(3)</sup>の換算係数を用いて空気吸収線量を計算後、線量を計算する。

なお、廃棄体の表面線量当量率から等価線源を求める計算は一次元輸送計算コード(ANISN)<sup>(2)</sup>を用いる。

定置作業時の埋設設備上面からの線量の計算に当たっては、段ごとに外周仕切設備及び内部仕切設備により放射線の放出が制限されることによる低減効果、地形及び他の埋設設備による遮蔽効果を考慮する。

埋設設備はコンクリート製であり、外周仕切設備、コンクリート仮蓋等による放射線の低減効果を考慮する。

覆土完了後は、放射線の低減効果としては、覆土のみを考慮する。

### (ii) 線量評価パラメータ

直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による線量の評価は、廃棄体の表面線量当量率に基づき行う。

\*1: ここでは、実効線量として評価している値は「線量」、実測が可能な値は「線量当量」と表記する。

廃棄体の表面線量当量率は、本施設に一時貯蔵する廃棄体については 10mSv/h とする。また、廃棄物埋設地に埋設する廃棄体については、総放射エネルギーから廃棄体 1 本当り平均放射能濃度を計算し表面線量当量率に換算した値を踏まえ、1 号及び 2 号埋設設備では 10mSv/h とし、3 号埋設設備では 2mSv/h とする。また、1 号及び 2 号埋設設備の最上段に定置する廃棄体については 2mSv/h とし、3 号埋設設備の最上段に定置する廃棄体については 0.3mSv/h とする。

また、ガンマ線を放出する放射性物質は、廃棄体に含まれる放射性物質のうちガンマ線エネルギーが高く、初期の放射エネルギーが多い Co-60 とする。

評価の基礎となる廃棄体の数量は、本施設に一時貯蔵する廃棄体と廃棄物埋設地に埋設する廃棄体について設定する。本施設に一時貯蔵する廃棄体については、受入施設の最大一時貯蔵量とする。また、廃棄物埋設地に埋設する廃棄体については、本施設の受入計画数量を参考に年間埋設数量を設定する。さらに、埋設作業工程は、廃棄体の定置、セメント系充填材の充填、上部ポーラスコンクリート層設置、覆い設置の作業を考慮して設定する。

なお、放射性物質の減衰及び廃棄物埋設地からの漏出による放射線量の減少は考慮しない。

3 号、1 号及び 2 号廃棄物埋設施設の外部被ばくの計算に用いるパラメータ及びその数値を第 1 表に示す。最大表面線量当量率 10mSv/h の廃棄体の定置条件について参考資料 1 に示す。

### (iii) 線量評価結果

敷地境界付近における公衆の受ける線量が最大となる線量評価シナリオは、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間において、本施設に一時貯蔵及び埋設する廃棄体中に含まれる放射性物質からの外部被ばくであり、各廃棄物埋設地からの寄与を考慮した線量は約  $23 \mu\text{Sv/y}$  である。

また、覆土完了から廃止措置の開始までの間において、地下水中の放射性物質が移行する尾駱沼の水産物摂取による内部被ばくであり、各廃棄物埋設地からの寄与を考慮した線量は約  $3.8 \mu\text{Sv/y}$  である。

この他、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、考慮する線量評価シナリオは、排気口から放出する気体廃棄物中の放射性物質の吸入摂取による内部被ばく及び排水口から放出する液体廃棄物中の放射性物質が移行する尾駱沼の水産物摂取による内部被ばくであるが、これらの線量（第十三条で評価）はそれぞれ約  $3.5 \times 10^{-6} \mu\text{Sv/y}$ 、約  $1.7 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/y}$  であり、十分に小さい。

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの期間は、埋設設備により放射性物質の漏出を防止する機能を有することから、地下水中の放射性物質が移行する尾駱沼の水産物摂取による内部被ばくは発生しない。

覆土完了から廃止措置の開始までの期間は、十分な厚さの覆土があるため、難透水性覆土及び下部覆土の厚さの最小値となる埋設設備から 4m の位置で評価を行っても、約  $1.0 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/y}$  (3 号廃棄物埋設施設) であることから、十分小さい値である。さらに 1 号及び 2 号廃棄物埋設施設に対しても同様に評価を行った結果として約  $1.0 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/y}$  であり、重畳したとしても対象位置が離れていることから、周辺監視区域の廃止後に敷地内へ立ち入る人を考慮しても外部被ばく線量影響は無視できる。

以上より、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間にあっては公衆の受ける各廃棄物埋設地からの寄与を考慮した合計線量は約  $23 \mu\text{Sv/y}$ 、覆土完了から廃止措置

の開始までの間にあつては公衆の受ける各廃棄物埋設地からの寄与を考慮した合計線量は約  $3.8 \mu\text{Sv/y}$  となり、本施設は、公衆に対して合理的に達成できる限り十分に低い線量となる施設的设计となっている。



第1表 外部被ばくの計算に用いるパラメータ及びその数値(3号廃棄物埋設施設)

パラメータ		数値						
廃棄体の表面線量当量率*1		2mSv/h (ただし、埋設設備最上面に埋設する廃棄体については0.3mSv/h)						
廃棄体の一時貯蔵量及び埋設量 (本数：200Lドラム缶相当)	附属施設の一時的貯蔵量	3,200本						
	廃棄物埋設地の埋設量	26,000本/y						
線量の計算地点		廃棄物埋設地から北方向へ約370mの敷地境界 1号及び2号廃棄物埋設地からの寄与を考慮する場合は、廃棄物埋設地から北西方向へ約390mの敷地境界 (敷地境界で最大の線量を与える地点)						
廃棄体の密度		1,500kg/m <sup>3</sup>						
遮蔽体の密度		2,100kg/m <sup>3</sup> (コンクリート) 1,600kg/m <sup>3</sup> (埋設設備のセメント系充填材)						
線源面積	埋設設備 (一区画当たり)	上面 : 5.3m×5.5m 北及び南側面 : 5.3m×5.1m 西及び東側面 : 5.5m×5.1m						
	廃棄体一時貯蔵室	23.5m×57m						
埋設設備の側面からの放射線の低減効果による線量補正係数		埋設設備 (北側から第1埋設設備)	北側	西側	東側	南側	設備間	
		1	0.40	0.92	0.68	1.00	0.68	
		2	0.40	0.68	0.92	1.00	0.68	
		3,5	0.46	0.92	0.68	1.00	0.68	
		4,6	0.46	0.68	0.92	1.00	0.68	
		7	0.46	0.92	0.68	0.87	0.68	
		8	0.46	0.68	0.92	0.87	0.68	
埋設設備における作業工程*2*3*4		定置 : 1区画当たり 8時間 充填材充填 : 1区画当たり 7時間 上部ポーラスコンクリート層設置 : 1区画当たり 6時間 覆い設置 : 1区画当たり 8時間						

\*1: 総放射線量から廃棄体1本当たりの平均放射能濃度を計算し表面線量当量率に換算した値を踏まえると約1.4mSv/hとなることから、2mSv/hと設定する。

\*2: 埋設作業を行う区画は同時に同一の作業を行うものとする。なお、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第8埋設設備の65区画で行うものとする。

\*3: 廃棄体の定置後、75日後にセメント系充填材を充填、上部ポーラスコンクリート層設置及び覆いの設置の各作業を連続して行うものとする。

\*4：1号及び2号廃棄物埋設地からの寄与を考慮する場合には、線量の計算地点は廃棄物埋設地から北西方向へ約390mの敷地境界とし、3号廃棄物埋設地における埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第7埋設設備の65区画で行うものとする。

また、1号廃棄物埋設地における廃棄体の埋設量は4,800本/yとし、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第7埋設設備群の15区画で行うものとする。さらに、2号廃棄物埋設地における廃棄体の埋設量は年間5,400本/yとし、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第6埋設設備群の15区画で行うものとする。

なお、2号廃棄物埋設地において廃棄体の定置を完了し、覆い設置済みとなった場合には、1号廃棄物埋設地における廃棄体の埋設量は年間約9,600本とし、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第6～7埋設設備群の30区画で行うものとする。

第2表 外部被ばくの計算に用いるパラメータ及びその数値(1号廃棄物埋設施設)

パラメータ		数値					
廃棄体の表面線量当量率*1		10mSv/h (ただし、埋設設備最上面に埋設する廃棄体については2mSv/h)					
廃棄体の一時貯蔵量及び埋設量 (本数：200Lドラム缶相当)	附属施設の一時的貯蔵量	3,200本					
	廃棄物埋設地の埋設量	19,200本/y 2号及び3号廃棄物埋設地からの寄与を考慮する場合は、4,800本/yとする					
線量の計算地点		廃棄物埋設地北端から北方向へ約190mの敷地境界 (敷地境界で最大の線量を与える地点)					
廃棄体の密度		1,500kg/m <sup>3</sup>					
遮蔽体の密度		2,100kg/m <sup>3</sup> (コンクリート) 1,600kg/m <sup>3</sup> (埋設設備のセメント系充填材)					
線源面積	埋設設備 (一区画当たり)	上面 : 5.3m×5.35m 北及び南側面 : 5.3m×4.1m 西及び東側面 : 5.35m×4.1m					
	廃棄体一時貯蔵室	23.5m×57m					
埋設設備の側面からの放射線の低減効果による線量補正係数		埋設設備 (北側から第1埋設設備群)	北側	西側	東側	南側	設備間
		1	0.40	0.94	0.98	0.71	0.71
		2	0.05	0.94	0.98	0.97	0.97
		3,5	0.40	0.94	0.98	0.71	0.71
		4,6	0.05	0.94	0.98	0.97	0.97
		7	0.40	0.94	0.98	0.71	0.71
		8	0.05	0.94	0.98	0.89	0.68
埋設設備における作業工程*2~*3		定置 : 1区画当たり 8時間 充填材充填 : 1区画当たり 7時間 上部ポーラスコンクリート層設置 : 1区画当たり 6時間 覆い設置 : 1区画当たり 8時間					

\*1: 総放射線量から廃棄体1本当たりの平均放射線濃度を計算し表面線量当量率に換算した値を踏まえると約12mSv/hとなるが、埋設する廃棄体の最大の表面線量当量率に基づき10mSv/hと設定する。なお、北側側面に2mSv/hの廃棄体を定置するが評価では考慮しないこととし10mSv/hとする。

\*2: 埋設作業を行う区画は同時に同一の作業を行うものとする。なお、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第6~7埋設設備群の60区画で行うものとする。2号及び3号廃棄物埋設地からの寄与を考慮する場合には、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第7埋設設備群の15区画で行うものとする。

\*3: 廃棄体の定置後、75日後にセメント系充填材を充填、上部ポーラスコンクリート層設置及び覆いの設置の各

作業を連続して行うものとする。

第3表 外部被ばくの計算に用いるパラメータ及びその数値(2号廃棄物埋設施設)

パラメータ		数値					
廃棄体の表面線量当量率*1		10mSv/h (ただし、埋設設備最上面に埋設する廃棄体については2mSv/h)					
廃棄体の一時貯蔵量及び埋設量 (本数：200Lドラム缶相当)	附属施設の一時的貯蔵量	3,200本					
	廃棄物埋設地の埋設量	23,400本/y 1号及び3号廃棄物埋設地からの寄与を考慮する場合は、5,400本/yとする					
線量の計算地点		廃棄物埋設地北東端から北方向へ約200mの敷地境界 (敷地境界で最大の線量を与える地点)					
廃棄体の密度		1,500kg/m <sup>3</sup>					
遮蔽体の密度		2,100kg/m <sup>3</sup> (コンクリート) 1,600kg/m <sup>3</sup> (埋設設備のセメント系充填材)					
線源面積	埋設設備 (一区画当たり)	上面 : 5.3m×5.5m 北及び南側面 : 5.3m×4.6m 西及び東側面 : 5.5m×4.6m					
	廃棄体一時貯蔵室	23.5m×57m					
埋設設備の側面からの放射線の低減効果による線量補正係数		埋設設備 (北側から第1埋設設備群)	北側	西側	東側	南側	設備間
		1	0.69	0.98	0.56	1.00	1.00
		2	0.69	0.56	0.99	1.00	1.00
		3,5	0.69	0.98	0.56	1.00	1.00
		4,6	0.69	0.56	0.99	1.00	1.00
		7	0.69	0.98	0.56	0.89	0.69
埋設設備における作業工程*1~*3		定置	: 1区画当たり 8時間				
		充填材充填	: 1区画当たり 7時間				
		上部ポーラスコンクリート層設置	: 1区画当たり 6時間				
		覆い設置	: 1区画当たり 8時間				

\*1: 総放射線量から廃棄体1本当たりの平均放射線濃度を計算し表面線量当量率に換算した値を踏まえると約14mSv/hとなるが、埋設する廃棄体の最大の表面線量当量率に基づき10mSv/hと設定する。

\*2: 埋設作業を行う区画は同時に同一の作業を行うものとする。なお、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第8埋設設備群の65区画で行うものとする。1号及び3号廃棄物埋設地からの寄与を考慮する場合は、埋設作業は、線量の計算地点で最大の線量となる第6埋設設備群の15区画で行うものとする。

\*3: 廃棄体の定置後、75日後にセメント系充填材を充填、上部ポーラスコンクリート層設置及び覆いの設置の各作業を連続して行うものとする。

### (3) 放射性物質の飛散防止のための措置

放射性廃棄物の受入施設は、誤操作や機器の故障による廃棄体の落下防止のための措置、落下物による廃棄体の損傷防止のための措置を行う。

放射性廃棄物の受入施設のうち埋設クレーンは、廃棄物埋設地に設置し、専用の吊具を用いて、構内廃棄体輸送車両から廃棄体を8本単位で吊り上げ、埋設設備に定置する。また、コンクリート仮蓋等の運搬、設置及び撤去にも使用する。

埋設クレーンは、「クレーン構造規格」に基づき設計する。また、埋設する放射性廃棄物を取り扱っている間において、廃棄体及びコンクリート仮蓋の落下を防止するため、放射性廃棄物の受入施設のうち埋設クレーンにインターロックを設ける設計とする。さらに、廃棄体が落下した場合に想定される廃棄体の損傷による敷地周辺の公衆及び放射線業務従事者への影響を緩和するため、廃棄物埋設地の廃棄体定置時における廃棄体を取り扱う高さは8m未満とする。

なお、最大吊上げ高さ8mでの充填固化体の落下試験では、内容物の漏出率は最大で $6.4 \times 10^{-7}$ であった。これは、廃棄体落下を想定した場合の公衆への影響評価での飛散率である $1 \times 10^{-5}$ 以下となることから、公衆への影響は小さくなる。

埋設クレーンの主な仕様を第4表に示す。

第4表 埋設クレーンの仕様

主要な機器	数量	主な仕様	設置場所
埋設クレーン	1台	種類：橋型クレーン 主要材料：炭素鋼 定格荷重：約15t インターロック機能： ・クレーン位置異常検知による停止のインターロック ・着床検知後に廃棄体把持解除可のインターロック ・廃棄体吊上げ高さ制限を超えないよう自動停止するインターロック*1(8m以上の高さとならない) ・停電時の廃棄体保持機能 ・廃棄体の吊り荷重異常(過荷重)、把持不良検知による停止のインターロック その他構成機器：吊具	廃棄物埋設地

\*1:インターロック機能の一例としてリミットスイッチがあげられる。リミットスイッチは、JIS規格(JISC8201-5-1)では位置検出スイッチと呼び、操作部が機械の可動部によって作動し、この可動部が所定の位置に達したときに作動する自動制御スイッチとされる。廃棄体吊上げ高さ制限は、巻き上げ制限位置にリミットスイッチを設け、制限高さ以上吊り上がらないように制御する。

## 5. 参考文献

- (1) Yukio SAKAMOTO and Shun-ichi TANAKA(1990): QAD-CGGP2 AND G33-GP2: REVISED VERSIONS OF QAD-CGGP AND G33-GP (CODES WITH THE CONVERSION FACTORS FROM EXPOSURE TO AMBIENT AND MAXIMUM DOSE EQUIVALENTS), JAERI-M 90-110
- (2) Ward W. Engle, Jr. (1967): A USERS MANUAL FOR ANISN A One Dimensional Discrete Ordinates Transport Code With Anisotropic Scattering, K-1693
- (3) International Commission on Radiological Protection(1996): Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation, ICRP Publication 74

## 平常時の外部被ばく線量評価

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 線量評価の方針 .....	1
3. 低レベル廃棄物管理建屋及び廃棄物埋設地の評価での共通事項 .....	1
(1) 計算コード .....	1
(2) 線源 .....	1
(3) 物性値 .....	2
(4) 線量の計算地点 .....	3
4. 低レベル廃棄物管理建屋の評価 .....	4
(1) 評価条件 .....	4
(2) 評価方法 .....	5
(3) 評価結果 .....	9
5. 廃棄物埋設地の評価 .....	10
(1) 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間 .....	10
(2) 覆土完了後 .....	26
(3) 評価結果 .....	28

### 添付資料

- 1-1 廃棄体の放射能濃度の設定について
- 1-2 各埋設設備の1年間に埋設を行う最大区画数の設定
- 1-3 スカイシャイン線量率の計算方法について
- 1-4 断面積ライブラリ DLC-23 について
- 1-5 埋設設備の構造図
- 1-6 補正係数の設定
- 1-7 計算コードの概要について
- 1-8 廃棄物埋設地のスカイシャインガンマ線による公衆の受ける外部被ばく線量評価結果
- 1-9 埋設設備の遮蔽設計について



## 1. はじめに

平常時における公衆の受ける外部被ばく線量評価について説明する。

## 2. 線量評価の方針

外部被ばく線量の評価は、本施設周辺で最大の被ばくを与える地点に居住する人を対象とする。評価を行う放射線は、廃棄体から放出されるガンマ線とする。廃棄体から放出される放射線には、ガンマ線以外にも想定されるが、取扱いに当たっては廃棄体の容器を開放しないこと、コンクリート製の構造物内に収納することを考慮すると、寄与は十分に小さい。また、尾駮沼に放出した液体廃棄物中の放射性物質に起因する外部被ばくも被ばく経路として考えられるが、寄与が十分に小さいことから考慮しない。

線量の計算地点は、線源に近い地点がより保守的な結果となることから、周辺監視区域境界付近とする。

評価においては、線源形状や遮蔽条件等が異なるため、低レベル廃棄物管理建屋（以下「管理建屋」という。）と廃棄物埋設地に分割して計算を行う。管理建屋の評価では、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線を対象とし、廃棄物埋設地の評価では、直接ガンマ線が周囲の地形により遮蔽されることから、スカイシャインガンマ線を対象とする。管理建屋からの線量及び廃棄物埋設地からの線量を足し合わせることで、平常時における公衆の受ける外部被ばく線量を評価する。また、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」（平成元年3月27日 原子力安全委員会了承）を参考とするとともに、信頼性のあるコードを用い、操業条件や工程を踏まえて行う。

覆土完了後の廃棄物埋設地の評価については、許可基準規則第十条第四号の評価において、覆土に放射性物質が移行することを想定しているが、廃棄物埋設地の掘削を行わなければ公衆の受ける外部被ばく線量は軽微であることから、放射能の減衰がない状態を想定して評価を行う。

なお、以下では、実効線量として評価している値は「線量」、実測が可能な値は「線量当量」と表記する。

## 3. 低レベル廃棄物管理建屋及び廃棄物埋設地の評価での共通事項

### (1) 計算コード

他施設等において使用実績が十分にあり、信頼性があるコードを用いることとし、直接ガンマ線による線量の計算には点減衰核積分コード QAD-CGGP2R（以下「QAD」という。）を用いる。また、スカイシャインガンマ線による線量の計算には次元輸送計算コード (ANISN) 及び一回散乱計算コード G33-GP2R（以下「G33」という。）を組み合わせたものを用いる。

### (2) 線源

線源は廃棄体とし、廃棄体の径方向をモデル化した無限円柱形状として、表面線量当量率が、10mSv/h、2mSv/h 及び 0.3mSv/h と等価となる放射能濃度を、ANISN により計算する。線源は、軽元素の物質として水とし、密度は、埋設する廃棄体を考慮し、小さい値とした。

ガンマ線を放出する放射性物質については、廃棄体に含まれる放射性物質のうち、ガンマ線エネルギーが高く、初期の放射エネルギーが多い Co-60（ガンマ線のエネルギー1.25MeV、放出率200%）で代表することにより、評価結果が厳しくなるよう設定する。

線源の設定を第1表に示す。また、放射能濃度の設定方法を添付資料1-1に示す。

第1表 線源の設定

線源物質	水
密度	1,500kg/m <sup>3</sup>
ガンマ線エネルギー	1.25MeV, 200% (Co-60 相当)

表面線量当量率 (mSv/h)	放射能濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
10	2.90×10 <sup>4</sup>
2	5.80×10 <sup>3</sup>
0.3	8.70×10 <sup>2</sup>

(3) 物性値

評価に用いる物性値は第2表に示すとおりとする。

第2表 評価に用いる物性値(1/2)

普通コンクリート (密度 2,100kg/m <sup>3</sup> )	元素	組成比 (%)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )
	H	0.416	8.736×10 <sup>0</sup>
	O	50.74	1.066×10 <sup>3</sup>
	Mg	0.1150	2.415×10 <sup>0</sup>
	Al	0.4460	9.366×10 <sup>0</sup>
	Si	38.61	8.107×10 <sup>2</sup>
	S	0.07	1.470×10 <sup>0</sup>
	Ca	6.869	1.442×10 <sup>2</sup>
	Fe	2.738	5.750×10 <sup>1</sup>

水 (密度 1,500kg/m <sup>3</sup> )	元素	組成比 (%)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )
	H	11.19	1.679×10 <sup>2</sup>
	O	88.81	1.332×10 <sup>3</sup>

充填材 (モルタル) (密度 1,600kg/m <sup>3</sup> )	元素	組成比 (%)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )
	H	0.416	6.656×10 <sup>0</sup>
	O	50.74	8.118×10 <sup>2</sup>
	Mg	0.1150	1.840×10 <sup>0</sup>
	Al	0.4460	7.136×10 <sup>0</sup>
	Si	38.61	6.177×10 <sup>2</sup>
	S	0.07	1.120×10 <sup>0</sup>
	Ca	6.869	1.099×10 <sup>2</sup>
	Fe	2.738	4.381×10 <sup>1</sup>

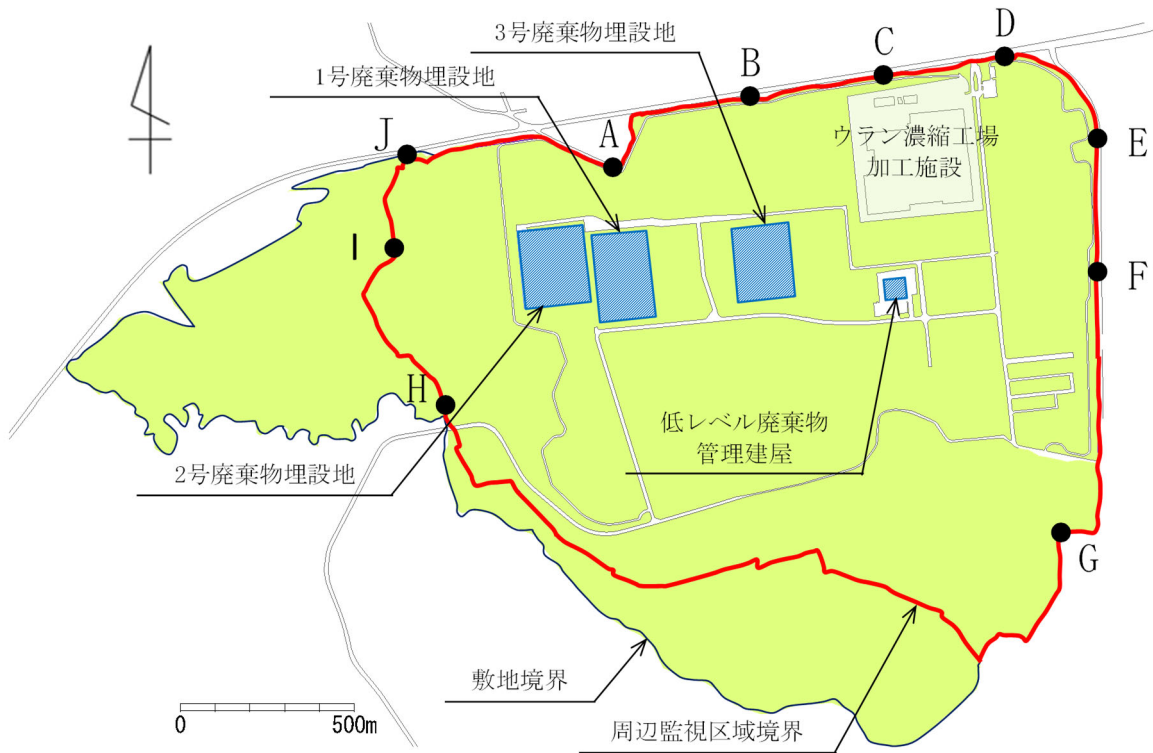
第2表 評価に用いる物性値(2/2)

空気 (密度 1.205kg/m <sup>3</sup> )	元素	組成比(%)	密度(kg/m <sup>3</sup> )
	H	0.001000	1.205×10 <sup>-5</sup>
	C	0.01255	1.513×10 <sup>-4</sup>
	N	75.47	9.093×10 <sup>-1</sup>
	O	23.23	2.799×10 <sup>-1</sup>

(4) 線量の計算地点

線量の計算地点は「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」(昭和51年9月28日原子力委員会決定)を参考に、線源となる廃棄物が存在する管理建屋、廃棄物埋設地からおおむね16方位に位置する周辺監視区域境界とする。ここで、敷地南側の周辺監視区域境界外は当社敷地、敷地境界外は尾駸沼であり、明らかに人が居住することがないため除外する。

線量の計算地点を第1図に示す。



第1図 線量の計算地点

#### 4. 低レベル廃棄物管理建屋の評価

線源は廃棄体とし、廃棄体の表面線量当量率は全て10mSv/hとする。また、廃棄体の一時貯蔵量は受入施設の最大一時貯蔵量及び検査室（廃棄体一時仮置台）にて保管可能な最大数量とし、1年間を通じて一時貯蔵する状態とする。

ここで、本施設において発生すると想定される放射性廃棄物は、排水・監視設備からの排水に含まれる放射性物質を起因とするものであり、放射能濃度は低いことに加え、発生量も少ない。また、放射性物質を含む廃液は、管理建屋1階の液体廃棄物処理室内に設置したタンクに貯蔵することとしており、廃液中の放射性物質から放出される放射線は、複数の壁及び天井によって遮蔽される。さらに、本施設において発生する被ばく線量評価上有意な線量の固体廃棄物は、保管廃棄施設での配置等を考慮することにより、線量を十分低減できる。以上から、液体廃棄物処理設備及び固体廃棄物処理設備は線源として設定しない。

##### (1) 評価条件

###### (i) 線源

###### a. 廃棄体の表面線量当量率

廃棄体の表面線量当量率は10mSv/hとする。

###### b. 一時貯蔵量

廃棄体一時貯蔵室 3,200本（最大一時貯蔵量）、検査室 216本（廃棄体一時仮置台の最大仮置本数）とする。

###### (ii) 線源形状

廃棄体一時貯蔵室及び検査室での廃棄体の状態は以下のとおりである。

- ・ 廃棄体一時貯蔵室：4段縦積み、線源高さ 4.32m
- ・ 検査室：8本×3段×9列の俵積み、線源高さ 1.772m

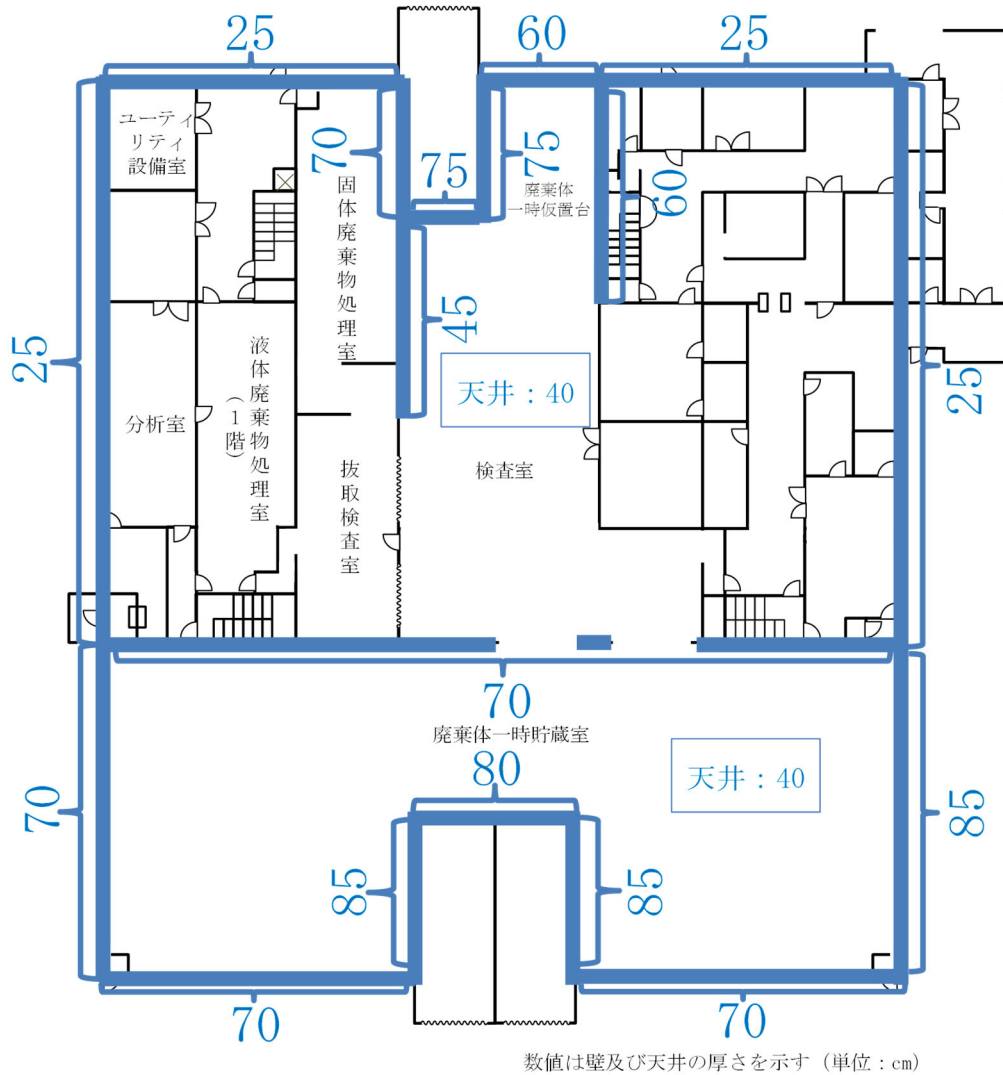
###### (iii) 遮蔽条件

管理建屋の遮蔽条件は以下のとおりとする。

- ・ 壁：コンクリート製、厚さは第2図に示すとおり
- ・ 天井：コンクリート製、厚さ 40cm

###### (iv) 考慮する状態

年間を通して最大数量の廃棄体を一時貯蔵するものとする。



第2図 低レベル廃棄物管理建屋の遮蔽条件

(2) 評価方法

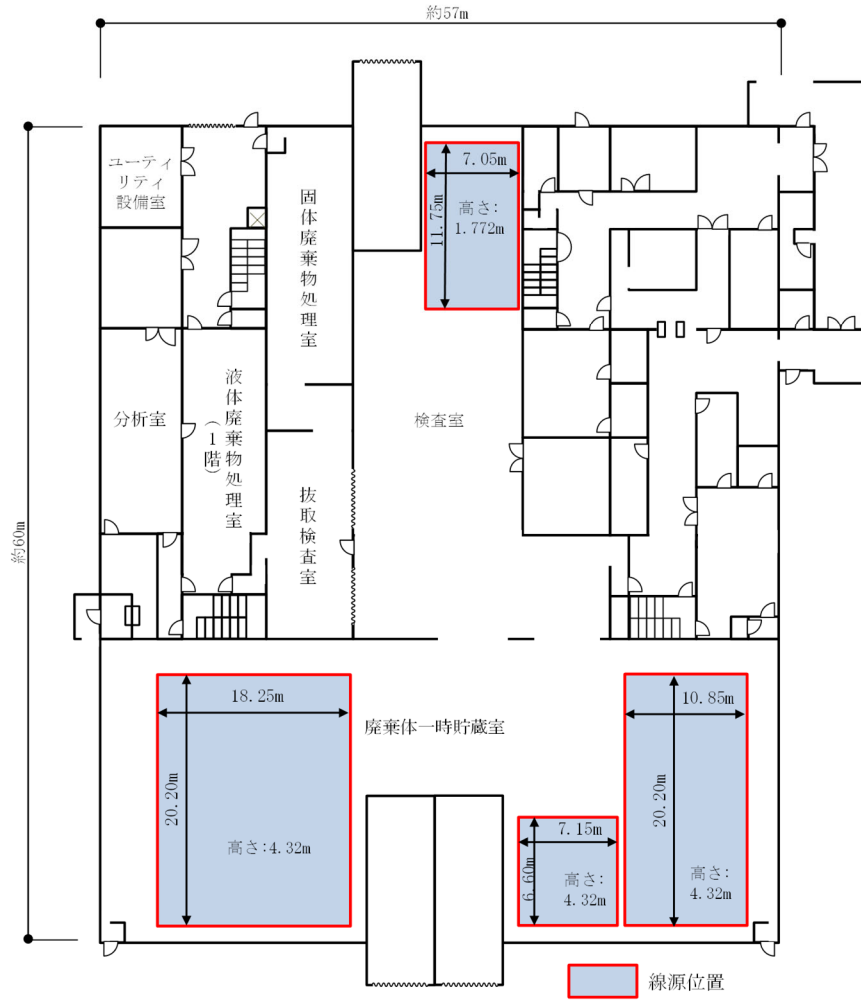
(i) 直接ガンマ線

QAD により周辺監視区域境界の各線量の計算地点における直接ガンマ線による線量を計算する。線源形状は第3図に示す線源の面積と高さにより廃棄体を直方体にモデル化したものとする。

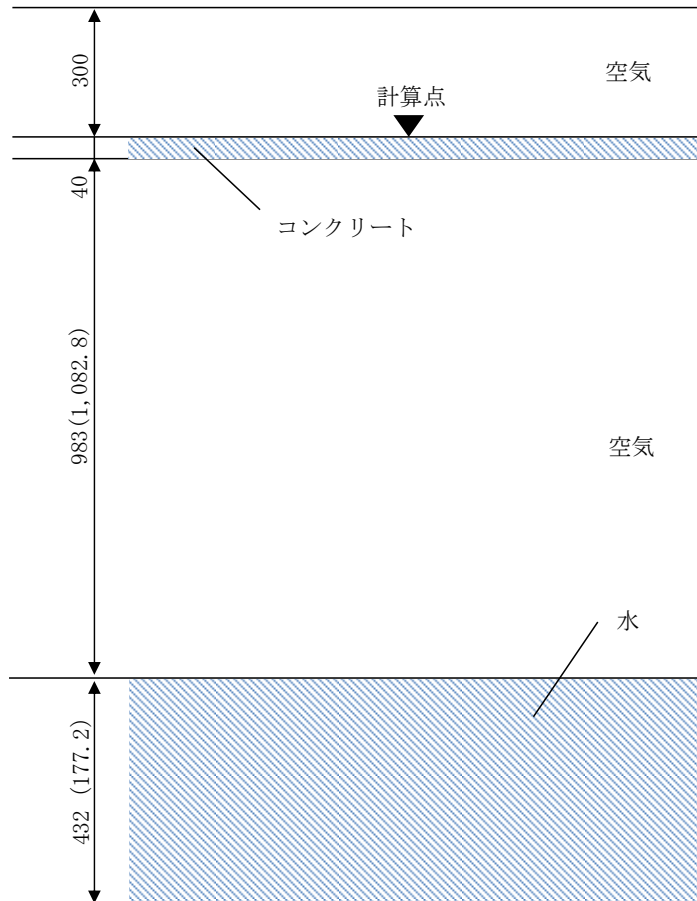
(ii) スカイシャインガンマ線

スカイシャインガンマ線による線量の計算方法は以下のとおり。

- ① ANISN により無限平板にモデル化した線源からの屋根外表面のガンマ線角度束を求める (第4図参照)。
- ② ①で求めたガンマ線角度束を G33 に入力し、各線量の計算地点における単位面積当たりのスカイシャインガンマ線による線量を求める (第5図参照)。
- ③ ②で求めた単位面積当たりのスカイシャインガンマ線による線量に、第6図に示す線源位置の面積を乗じて評価結果とする。

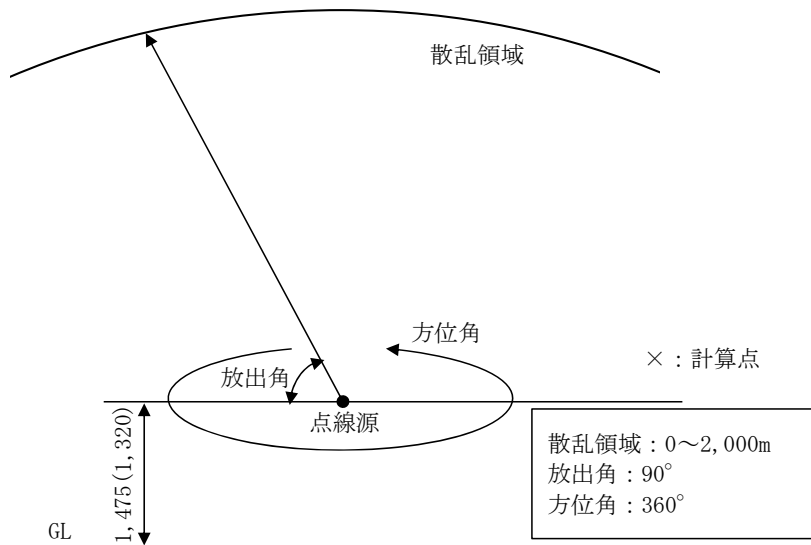


第3図 直接ガンマ線の計算形状



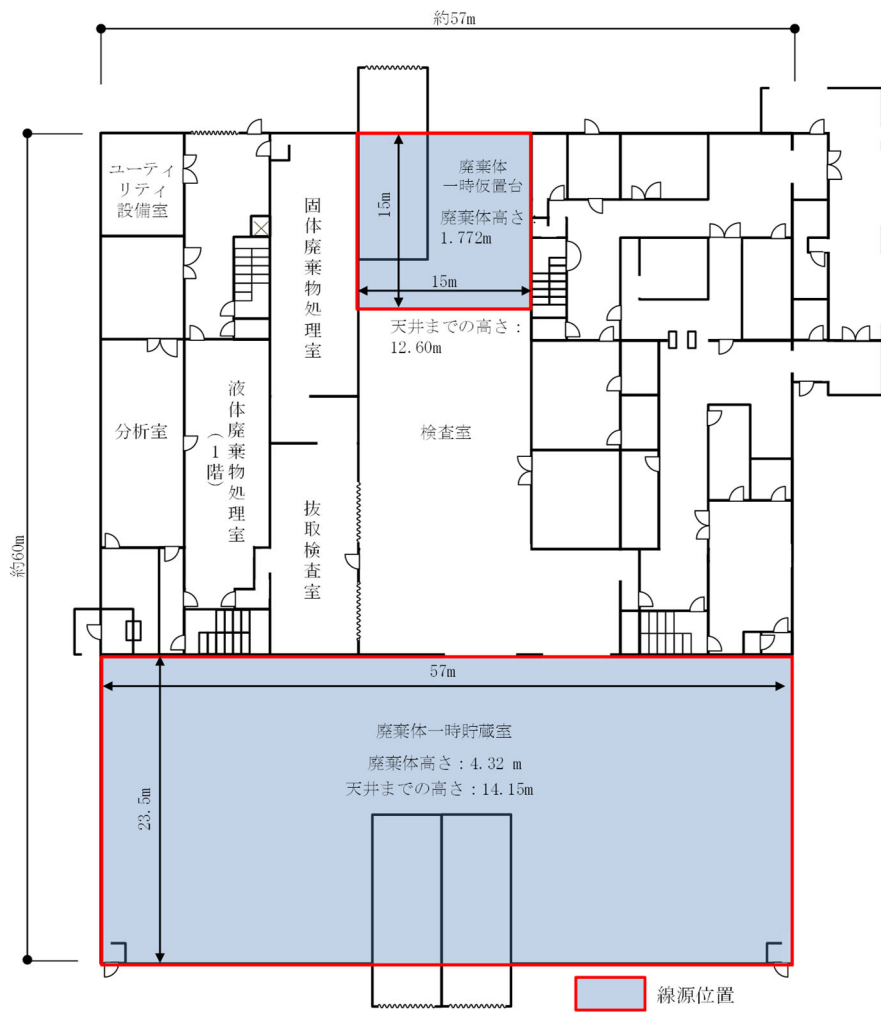
無限平板モデル  
 単位: cm  
 数値は廃棄体一時貯蔵室の計算条件  
 ( ) は検査室の計算条件

第4図 ANISNによる角度別ガンマ線束の計算モデル



数値は廃棄体一時貯蔵室の計算条件  
 ( ) は検査室の計算条件

第5図 G33による1回散乱線の計算モデル



第6図 スカイシャインガンマ線の計算形状



(3) 評価結果

管理建屋における直接ガンマ線、スカイシャインガンマ線について、各線量の計算地点における評価結果を第3表に示す。線量が最大となるのは線量の計算地点Fで $4.7 \mu\text{Sv/y}$ である。

第3表 低レベル廃棄物管理建屋の線量評価結果

線量の 計算地点	線量 ( $\mu\text{Sv/y}$ )		
	直接ガンマ線*1	スカイシャイン ガンマ線	合計
A	—	$2.08 \times 10^{-1}$	$2.08 \times 10^{-1}$
B	—	$1.79 \times 10^0$	$1.79 \times 10^0$
C	—	$3.01 \times 10^0$	$3.01 \times 10^0$
D	—	$1.18 \times 10^0$	$1.18 \times 10^0$
E	—	$1.47 \times 10^0$	$1.47 \times 10^0$
F	$8.99 \times 10^{-2}$	$4.59 \times 10^0$	$4.68 \times 10^0$
G	—	$1.16 \times 10^{-1}$	$1.16 \times 10^{-1}$
H	—	$2.55 \times 10^{-3}$	$2.55 \times 10^{-3}$
I	—	$8.31 \times 10^{-4}$	$8.31 \times 10^{-4}$
J	—	$6.22 \times 10^{-4}$	$6.22 \times 10^{-4}$

\*1 「—」は周囲の地形等によって直接ガンマ線が遮られるため、影響がないことを示す。

## 5. 廃棄物埋設地の評価

廃棄物埋設地の評価は、埋設設備によって放射線を遮蔽する「埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間」と覆土によって放射線を遮蔽する「覆土完了後」に分けて行う。

### (1) 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間

廃棄物埋設地では、線源が平面的に広く分布し、埋設設備内では埋設を行う区画（廃棄体定置から覆い設置までをいう。）や覆い設置が完了している区画が混在し、それぞれ、埋設設備による遮蔽の状況が異なるという特徴を踏まえ、第7図に示す流れで評価を行う。

#### ▶ 評価条件の設定

評価の前提となる遮蔽条件や廃棄体の表面線量当量率を設定する。また、年間当たりに埋設を行う区画数や線量の計算地点との位置関係を考慮し、埋設設備の全区画を、埋設を行う区画、覆い完了区画及び廃棄体未定置区画に分類し、評価を行う状況を設定する。

#### ▶ 各区画における遮蔽なし状態での線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) の計算

各埋設設備各基の代表区画位置（3号埋設設備：各基の北西端、1号埋設設備及び2号埋設設備：埋設設備各基の北東端）から放出されるスカイシャインガンマ線について、各線量の計算地点での線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) を以下の3つの値の積として計算する。この際、廃棄体の放射能濃度は区画内で均一であると仮定し、埋設設備による遮蔽は考慮しない。

- ・ANISN 及び G33 を用いて計算した、線量の計算地点における単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率
- ・ANISN を用いて計算した、最上段に定置する廃棄体の表面線量当量率と等価な Co-60 の放射能濃度
- ・埋設設備 1 区画当たりの区画面積（線源面積）

#### ▶ 補正係数の設定

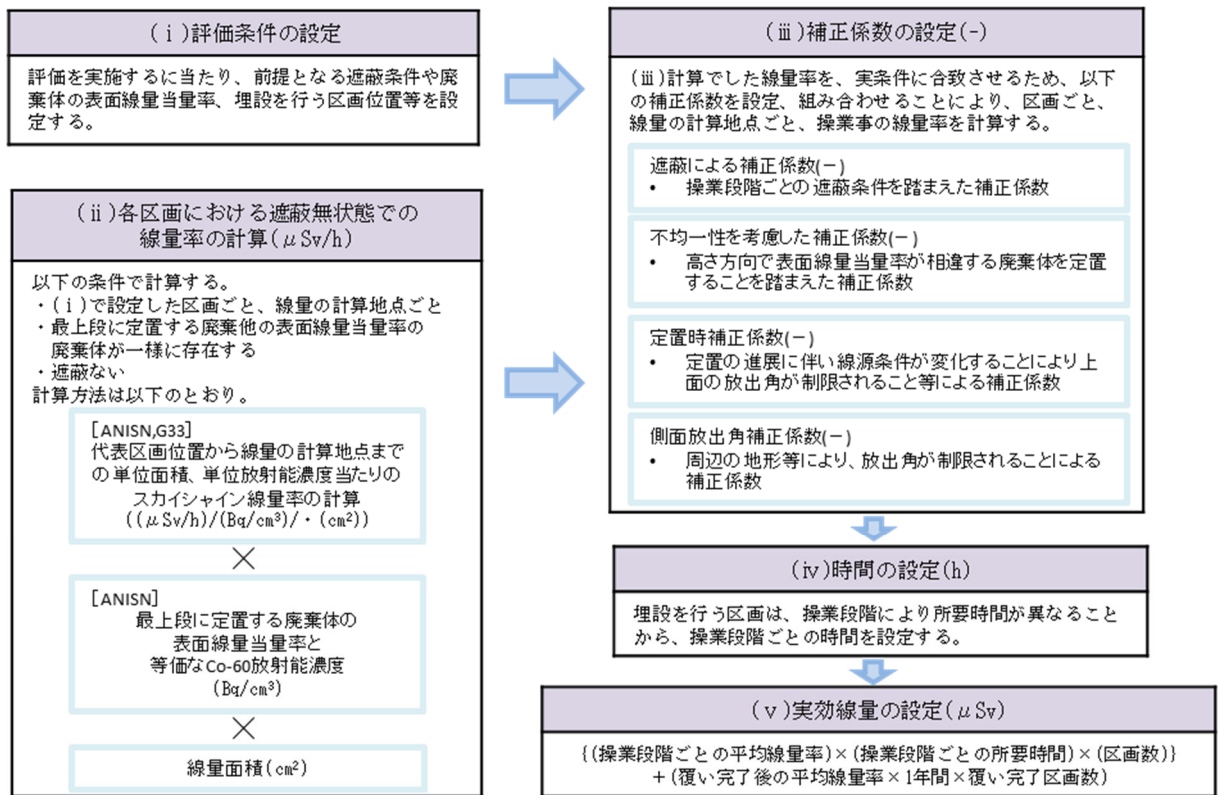
以下の補正係数を設定し、組み合わせることにより、線量率を補正する。

- ・埋設の各段階や覆い完了後など、操業段階に応じて変化する遮蔽の状況に応じて、放射線の低減を考慮する補正係数（以下「遮蔽による補正係数」という。）
- ・区画における高さ方向の放射能濃度の不均一性を考慮した補正係数（以下「不均一性を考慮した補正係数」という。）
- ・定置の進展に伴い線源条件が変化することによる上面の放出角の変化及び側面の廃棄体の定置段数ごとに線量率に寄与する時間の変化を考慮した補正係数（以下「定置時補正係数」という。）
- ・側面へ放出する放射線が、周囲の地形等により、その放出角が制限されることによる補正係数（以下「側面放出角補正係数」という。）

#### ▶ 時間の設定

操業段階ごとに、埋設設備の遮蔽の状況に応じて、1年間(8,760時間)当たりの時間を設定する。

- ・埋設を行う区画については、冬季に充填を行わないことを踏まえ、保守的に設定する。
  - ・覆いが完了している区画については、1年間その状態が継続するものとして設定する。
- 以上を踏まえ、埋設設備全体からの年間の線量を計算する。

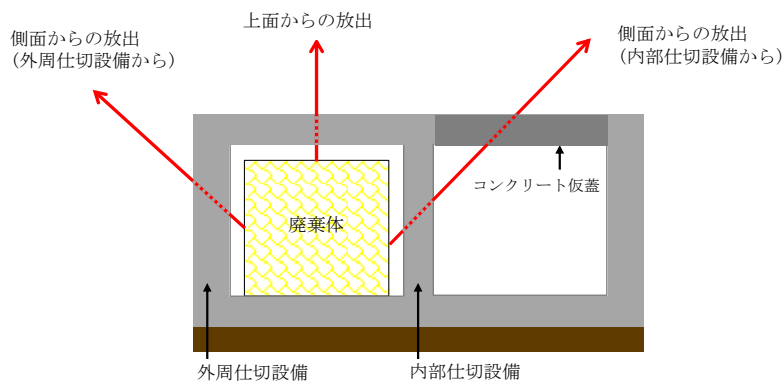


第7図 線量評価の流れ(埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間)

(i) 評価条件の設定

a. 評価を行うガンマ線

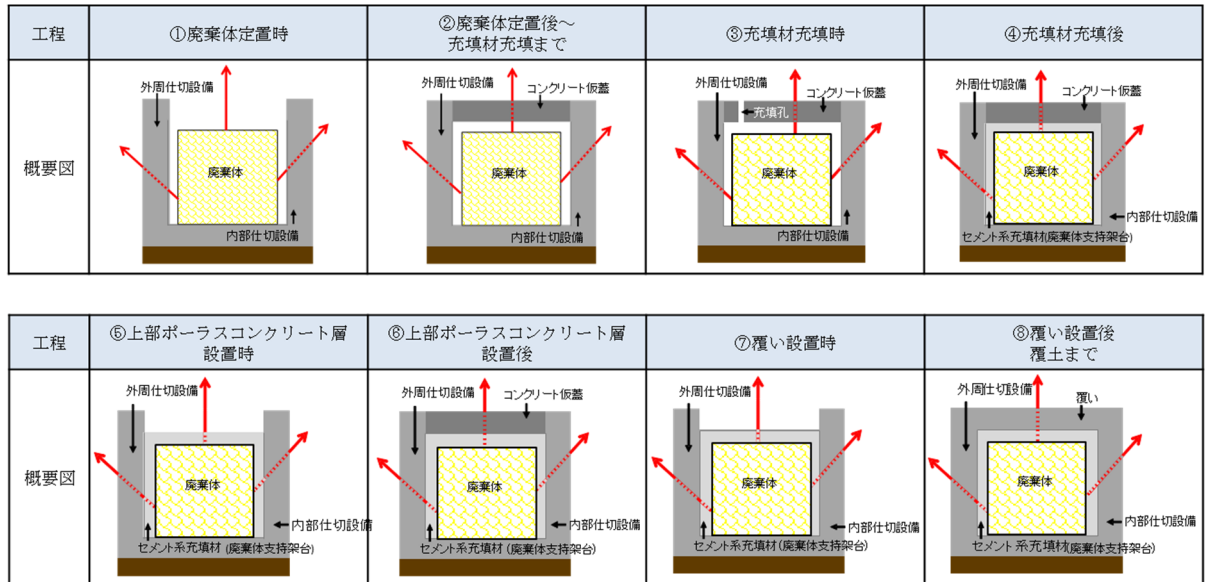
第8図に示すように、埋設設備上面及び埋設設備側面（外周仕切設備、内部仕切設備）から放出されるスカイシャインガンマ線を評価対象とする。直接ガンマ線は周囲の地形により遮蔽されることから、評価対象としない。



第8図 評価するスカイシャインガンマ線の放出経路

b. 遮蔽条件

埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間は埋設設備によって放射線を遮蔽する。埋設設備に廃棄体を埋設する工程における設備の状況を考慮し、第9図に示すように、外周仕切設備、内部仕切設備、セメント系充填材、コンクリート仮蓋、覆いを適切に組み合わせることにより放射線を遮蔽する設計としていることから、これらを評価において考慮する。



第9図 作業段階ごとの遮蔽の状況

c. 廃棄体の表面線量当量率

第4表に示すように、3号埋設設備の廃棄体の表面線量当量率は平均1.4mSv/hとなるが2mSv/hとし、1号及び2号埋設設備の廃棄体の表面線量当量率は平均12又は14mSv/hであるが、埋設する廃棄体の表面線量当量率の最大である10mSv/hとする。埋設設備の最上段には、公衆及び放射線業務従事者の放射線防護の観点から、比較的低い表面線量当量率の廃棄体(以下「低線量当量率の廃棄体」という。)を定置することから、評価において考慮する。

第4表 埋設する廃棄体の表面線量当量率

3号埋設設備	1号埋設設備*1	2号埋設設備
平均*2: 1.4mSv/h	平均*2: 12mSv/h	平均*2: 14mSv/h
最上段: 0.3mSv/h	最上段: 2mSv/h	最上段: 2mSv/h
最上段以外: 2mSv/h	最上段以外: 10mSv/h	最上段以外: 10mSv/h

\*1 埋設設備北面にも低線量当量率の廃棄体を定置するが評価では考慮しない。

\*2 総放射エネルギーに対して埋設する廃棄体1本当たりの平均表面線量当量率

d. 埋設状況の設定

廃棄物埋設地の評価においては、覆いが完了した区画よりも、埋設を行う区画からの影響が大きい。そのため、以下のとおり、評価結果が厳しくなるよう埋設状況を設定する。

- ① 埋設は、埋設設備北側の区画から南側の区画へ、西側の区画から東側の区画へ進めるものとする。
- ② 線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。
- ③ ②で設定した区画よりも以前に埋設が行われる区画は、全て覆い完了区画と設定する。
- ④ 各埋設設備の1年間に埋設を行う最大区画数は第5表のとおりとする。(設定の考え方を添付資料1-2に示す。)

第5表 各埋設設備の1年間に埋設を行う最大区画数

	3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備
埋設を行う最大区画数	65区画	60区画	65区画

- ⑤ 1号及び2号埋設設備の覆い完了区画は、2019年6月末時点の状況とする。

各埋設設備からの線量の重畳を評価する際は、以下の事項を考慮する。

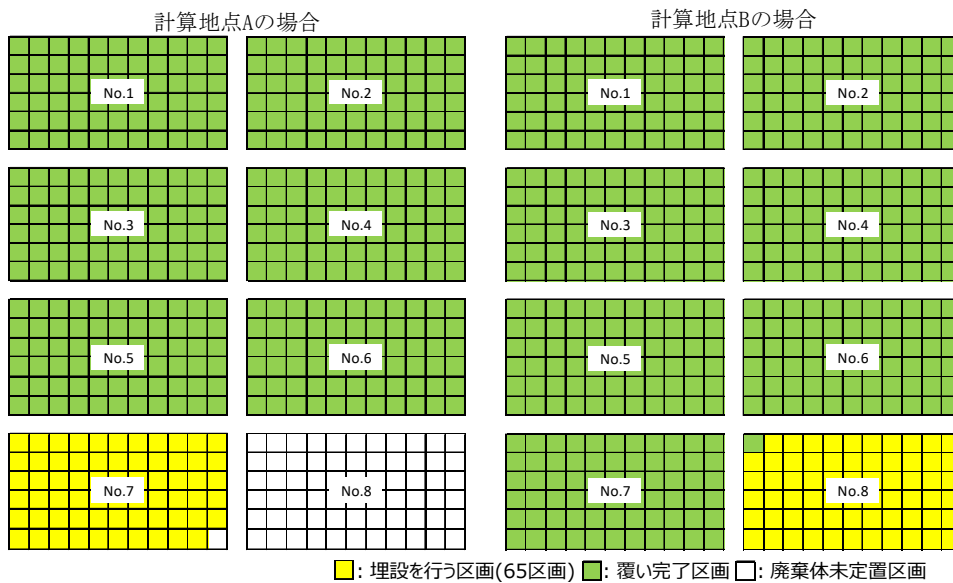
- ・3号埋設設備、1号埋設設備及び2号埋設設備で同時に廃棄体の埋設を行う場合、3号埋設設備と1号埋設設備で同時に廃棄体の埋設を行う場合を評価する。
- ・埋設区画数は、実績から裕度をもった約3.5万本を各埋設設備に割り振って設定する。

(a) 3号埋設設備

65区画を年間の最大埋設区画数とし、各線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。第10図に一例を示す。

各埋設設備からの線量の重畳を評価する際は以下とする。

- ・1号埋設設備及び2号埋設設備と同時に廃棄体の埋設を行う場合は、埋設を行う区画数を65区画とし、各線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。
- ・1号埋設設備と同時に廃棄体の埋設を行う場合は、埋設を行う区画数を65区画とし、各線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。



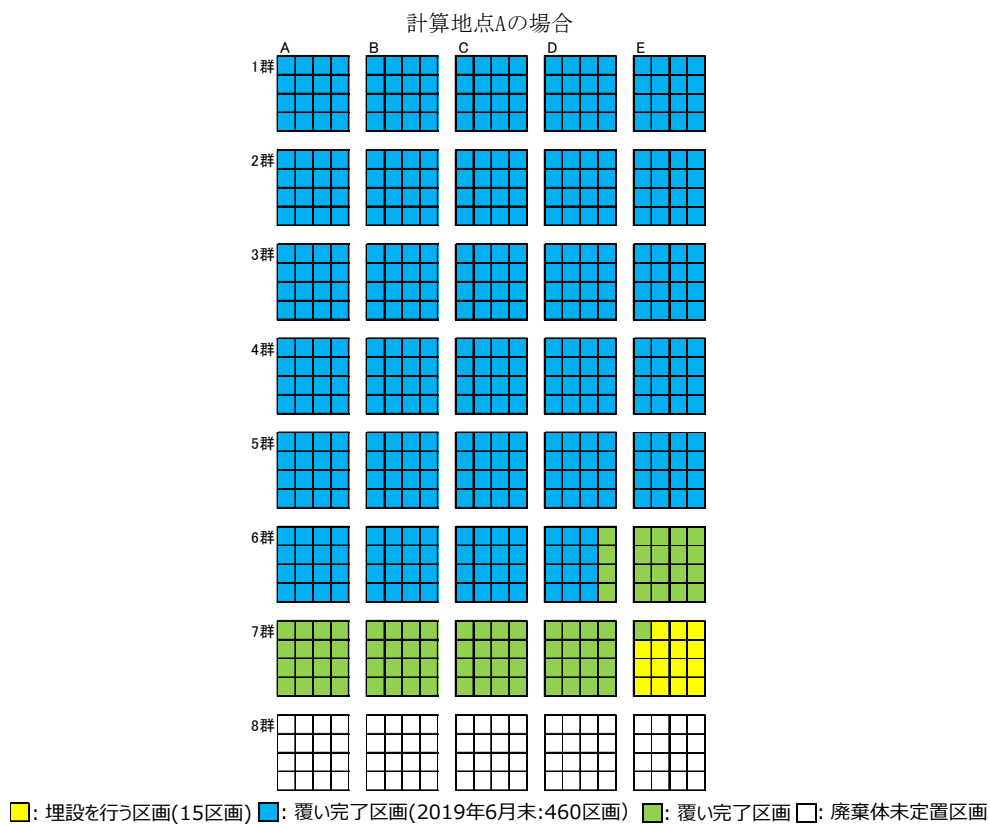
第 10 図 埋設状況の設定 (3号埋設設備)

(b) 1号埋設設備

2019年6月末時点の状況から、460区画を覆い完了区画とする。また、60区画を年間の最大埋設区画数とし、線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。

各埋設設備からの線量の重畳を評価する際は以下とする。第11図に一例を示す。

- ・3号埋設設備及び2号埋設設備と同時に廃棄体の埋設を行う場合は、埋設を行う区画数を15区画とし、各線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。
- ・3号埋設設備と同時に廃棄体の埋設を行う場合は、埋設を行う区画数を30区画とし、各線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。



第11図 埋設状況の設定 (1号埋設設備)

(3号埋設設備及び2号埋設設備と同時に廃棄体の埋設を行う場合)

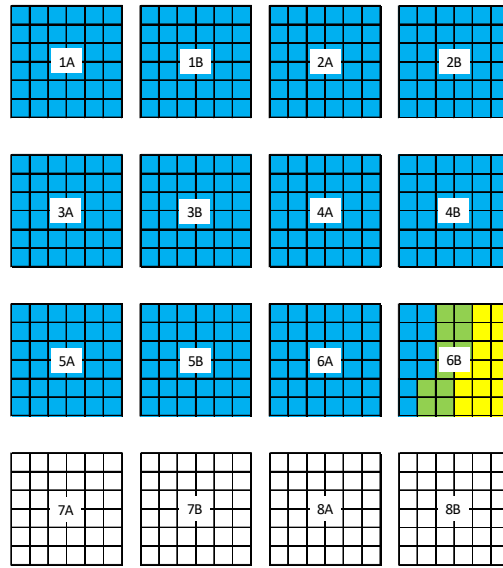
(c) 2号埋設設備

2019年6月末時点の状況から、406区画を覆い完了区画とする。また、65区画を年間の最大埋設区画数とし、線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。

各埋設設備からの線量の重畳を評価する際は以下とする。第12図に一例を示す。

- ・3号埋設設備及び1号埋設設備と同時に廃棄体の埋設を行う場合は、埋設を行う区画数を15区画とし、各線量の計算地点で最大の線量となる位置を考慮し、埋設を行う区画位置を設定する。

計算地点Aの場合



■: 埋設を行う区画(15区画) ■: 覆い完了区画(2019年6月末:406区画) ■: 覆い完了区画 □: 廃棄体未定置区画

第 12 図 埋設状況の設定 (2号埋設設備)

(3号埋設設備及び1号埋設設備と同時に廃棄体の埋設を行う場合)



(ii) 各区画における遮蔽なし状態での線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) の計算

線量の計算地点における、埋設設備の遮蔽を考慮しない状態での線量率を以下に示す a. ~c. の積として計算する。

a. 単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率の計算

各埋設設備各基の代表区画位置 (3号埋設設備:各基の北西端、1号埋設設備及び2号埋設設備:埋設設備各基の北東端) から線量の計算地点までの単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率 ( $(\mu\text{Sv/h})/(\text{Bq}/\text{cm}^3)(\text{cm}^2)$ ) を求める。

スカイシャイン線量率の計算方法を添付資料 1-3 に示す。

b. 廃棄体の放射能濃度 ( $\text{Bq}/\text{cm}^3$ )

埋設設備の区画内に埋設する廃棄体の表面線量当量率は均一であると仮定して、最上段に定置する廃棄体の表面線量当量率と等価となる Co-60 の放射能濃度を第 6 表に示すとおり設定する。

第 6 表 廃棄体の放射能濃度

	3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備
表面線量当量率 ( $\text{mSv/h}$ )	0.3	2	
Co-60 の放射能濃度 ( $\text{Bq}/\text{cm}^3$ )	$8.70 \times 10^2$	$5.80 \times 10^3$	

c. 線源面積

第 7 表に示す各埋設設備の 1 区画の面積を線源面積として設定する。線源面積の設定に用いた埋設設備の構造図を添付資料 1-5 に示す。

第 7 表 埋設設備 1 区画の面積

	3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備
上面	$29.15\text{m}^2$ ( $=5.3\text{m} \times 5.5\text{m}$ )	$28.355\text{m}^2$ ( $=5.3\text{m} \times 5.35\text{m}$ )	$29.15\text{m}^2$ ( $=5.3\text{m} \times 5.5\text{m}$ )
南北面	$27.03\text{m}^2$ ( $=5.3\text{m} \times 5.1\text{m}$ )	$21.73\text{m}^2$ ( $=5.3\text{m} \times 4.1\text{m}$ )	$24.38\text{m}^2$ ( $=5.3\text{m} \times 4.6\text{m}$ )
東西面	$28.05\text{m}^2$ ( $=5.5\text{m} \times 5.1\text{m}$ )	$21.935\text{m}^2$ ( $=5.35\text{m} \times 4.1\text{m}$ )	$25.3\text{m}^2$ ( $=5.5\text{m} \times 4.6\text{m}$ )

(iii) 補正係数の設定

a. 遮蔽による補正係数の設定

「(ii)各区分における遮蔽なし状態での線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) の計算」でのANISNによる角度別ガンマ線束の計算は、線源のみの状態で計算し、各作業段階での埋設設備による遮蔽効果は、遮蔽厚さに相当する補正係数で考慮する。遮蔽による補正係数を第8表～第10表に示す。また、補正係数の設定方法を添付資料1-6に示す。

第8表 遮蔽による補正係数 (3号埋設設備)

作業段階		補正係数		
		上面放出	側面放出 (外周仕切設備)	側面放出 (内部仕切設備)
①	廃棄体定置時	1	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
②	定置後～充填材充填まで	$1.93 \times 10^{-3}$	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
③	充填材充填時	$1.93 \times 10^{-3}$	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
④	充填材充填後	$3.25 \times 10^{-4}$	$1.01 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑤	上部ポーラスコンクリート層設置時	$1.16 \times 10^{-1}$	$1.01 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑥	上部ポーラスコンクリート層設置後	$3.25 \times 10^{-4}$	$1.01 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑦	覆い設置時	$1.16 \times 10^{-1}$	$1.01 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑧	覆い設置後覆土まで	$3.36 \times 10^{-3}$	$1.01 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$

第9表 遮蔽による補正係数 (1号埋設設備)

作業段階		補正係数		
		上面放出	側面放出 (外周仕切設備)	側面放出 (内部仕切設備)
①	廃棄体定置時	1	$1.93 \times 10^{-3}$	$5.56 \times 10^{-6}$
②	定置後～充填材充填まで	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.93 \times 10^{-3}$	$5.56 \times 10^{-6}$
③	充填材充填時	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.93 \times 10^{-3}$	$5.56 \times 10^{-6}$
④	充填材充填後	$1.70 \times 10^{-5}$	$5.47 \times 10^{-5}$	$5.56 \times 10^{-6}$
⑤	上部ポーラスコンクリート層設置時	$1.90 \times 10^{-2}$	$5.47 \times 10^{-5}$	$5.56 \times 10^{-6}$
⑥	上部ポーラスコンクリート層設置後	$1.70 \times 10^{-5}$	$5.47 \times 10^{-5}$	$5.56 \times 10^{-6}$
⑦	覆い設置時	$1.90 \times 10^{-2}$	$5.47 \times 10^{-5}$	$5.56 \times 10^{-6}$
⑧	覆い設置後覆土まで	$5.47 \times 10^{-5}$	$5.47 \times 10^{-5}$	$5.56 \times 10^{-6}$

第 10 表 遮蔽による補正係数 (2 号埋設設備)

作業段階		補正係数		
		上面放出	側面放出 (外周仕切設備)	側面放出 (内部仕切設備)
①	廃棄体定置時	1	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
②	定置後～充填材充填まで	$1.93 \times 10^{-3}$	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
③	充填材充填時	$1.93 \times 10^{-3}$	$5.99 \times 10^{-4}$	$1.79 \times 10^{-5}$
④	充填材充填後	$5.47 \times 10^{-5}$	$1.70 \times 10^{-5}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑤	上部 <sup>ホ</sup> ーラスコンクリート層設置時	$1.90 \times 10^{-2}$	$1.70 \times 10^{-5}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑥	上部 <sup>ホ</sup> ーラスコンクリート層設置後	$5.47 \times 10^{-5}$	$1.70 \times 10^{-5}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑦	覆い設置時	$1.90 \times 10^{-2}$	$1.70 \times 10^{-5}$	$1.79 \times 10^{-5}$
⑧	覆い設置後覆土まで	$5.47 \times 10^{-5}$	$1.70 \times 10^{-5}$	$1.79 \times 10^{-5}$

b. 不均一性を考慮した補正係数及び定置時補正係数の設定

「(ii)各区画における遮蔽なし状態での線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) の計算」での ANISN による角度別ガンマ線束の計算は、線源の放射能濃度を最上段に定置する廃棄体の放射能濃度で均一であると仮定して行っている。

実条件では、廃棄体の表面線量当量率を考慮すると、放射能濃度は区画内で高さ方向に不均一となる。そのため、3 号埋設設備は  $0.3\text{mSv/h}$ 、1 号埋設設備及び 2 号埋設設備は  $2\text{mSv/h}$  に相当する放射能濃度を基準としてスカイシャイン線量率を計算し、補正係数を設定することにより、不均一性を考慮する。

また、「①廃棄体定置時」は、埋設設備の最下段から最上段まで順に廃棄体を定置するため、定置の進展に伴って線源条件が変化する。各段の定置に要する時間は均等であると仮定して、定置工程全体の時間平均として廃棄体定置時の放出角を考慮した補正係数を設定する。

不均一性を考慮した補正係数及び定置時補正係数を第 11 表に示す。また、補正係数の設定方法を添付資料 1-6 に示す。

第 11 表 不均一性を考慮した補正係数及び定置時補正係数

放出方向	作業段階		3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備
上面	①	廃棄体定置時	2.76	2.20	2.13
	②	定置後～充填材充填まで	1.56	1.34	1.34
	③	充填材充填時			
	④	充填材充填後	1.04	1.03	1.03
	⑤	上部ポラスコンクリート層設置時			
	⑥	上部ポラスコンクリート層設置後			
	⑦	覆い設置時			
	⑧	覆い設置後覆土まで			
側面	①	廃棄体定置時	3.61	2.75	2.73
	②	定置後～充填材充填まで ～⑧ 覆い設置後覆土まで	6.1	4.50	4.56

c. 側面放出角補正係数の設定

埋設設備側面から放出されるスカイシャインガンマ線による線量は、周囲の地形や隣接する埋設設備により放出角が制限されることから、それらによる低減効果を考慮する。

側面放出角補正係数を第 12 表～第 14 に示す。また、補正係数の設定方法を添付資料 1-6 に示す。

第 12 表 側面放出角補正係数 (3号埋設設備)

埋設設備 (北側から第 1 埋設設備)	北側	東側	南側	西側
1	0.400	0.679	1.000	0.917
2	0.400	0.917	1.000	0.679
3	0.455	0.679	1.000	0.917
4	0.455	0.917	1.000	0.679
5	0.455	0.679	1.000	0.917
6	0.455	0.917	1.000	0.679
7	0.455	0.679	0.865	0.917
8	0.455	0.917	0.865	0.679

第13表 側面放出角補正係数（1号埋設設備）（1/2）

埋設設備群 （北側から第1群）		北側	東側	南側	西側
第1群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679
第2群	A	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	0.051	0.979	0.965	0.679
第3群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679
第4群	A	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	0.051	0.979	0.965	0.679
第5群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679
第6群	A	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	0.051	0.979	0.965	0.679
第7群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679

第 13 表 側面放出角補正係数 (1 号埋設設備) (2/2)

埋設設備群 (北側から第 1 群)		北側	東側	南側	西側
第 8 群	A	0.051	0.679	0.893	0.935
	B	0.051	0.679	0.893	0.679
	C	0.051	0.679	0.893	0.679
	D	0.051	0.679	0.893	0.679
	E	0.051	0.979	0.893	0.679

第 14 表 側面放出角補正係数 (2 号埋設設備)

埋設設備群 (北側から第 1 群)		北側	東側	南側	西側
第 1 群	A	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	0.685	0.556	1.000	0.556
第 2 群	A	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	0.685	0.988	1.000	0.556
第 3 群	A	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	0.685	0.556	1.000	0.556
第 4 群	A	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	0.685	0.988	1.000	0.556
第 5 群	A	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	0.685	0.556	1.000	0.556
第 6 群	A	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	0.685	0.988	1.000	0.556
第 7 群	A	0.685	0.556	0.893	0.979
	B	0.685	0.556	0.893	0.556
第 8 群	A	0.685	0.556	0.893	0.556
	B	0.685	0.988	0.893	0.556

(iv) 時間の設定

a. 埋設を行う区画

埋設を行う区画は、埋設設備への廃棄体の定置、セメント系充填材充填、ポーラスコンクリート層設置及び覆い設置の各作業段階で遮蔽の状況が変化するため、それぞれの遮蔽状況の継続時間を設定する。廃棄体定置前においては、埋設クレーンにて廃棄体を吊上げる際の直接ガンマ線の影響は廃棄物埋設地周辺の地形を考慮すると十分小さく、スカイシャインガンマ線は廃棄体定置時の評価に含めている。

なお、管理建屋から廃棄物埋設地への廃棄体の運搬に当たっては、「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」に基づき、線量当量率が車両表面で2mSv/h及び車両から1m離れた位置で0.1mSv/h以下であることを確認する。また、運搬1回当たりの時間は5～10分程度であること、運搬経路の大部分は周辺監視区域境界から離れていることから廃棄体の運搬時は考慮しない。

線量評価では、年間の被ばく線量を評価するため、各段階の所要時間を踏まえ、1年間を分割して時間を設定する。ここで、寒冷時に充填材充填を実施しないという条件を考慮し、第13図に示すように、廃棄体の定置後、75日後から充填材充填、ポーラスコンクリート層設置、覆い設置の各工程を連続して行うものとする。

また、埋設を行う時期により、継続時間は変わり得るが、評価結果が厳しくなるように、埋設を行う区画は全て同じ設定とする。

(a) 廃棄体定置 (8時間)

2号埋設設備での埋設実績から、1区画の定置作業の所要時間は約270分(4.5時間)であり、廃棄体の定置本数を考慮すると、3号埋設設備の場合は、約300分(5時間)となる。これらを踏まえ、8時間と設定する。

(b) 充填材充填 (7時間)

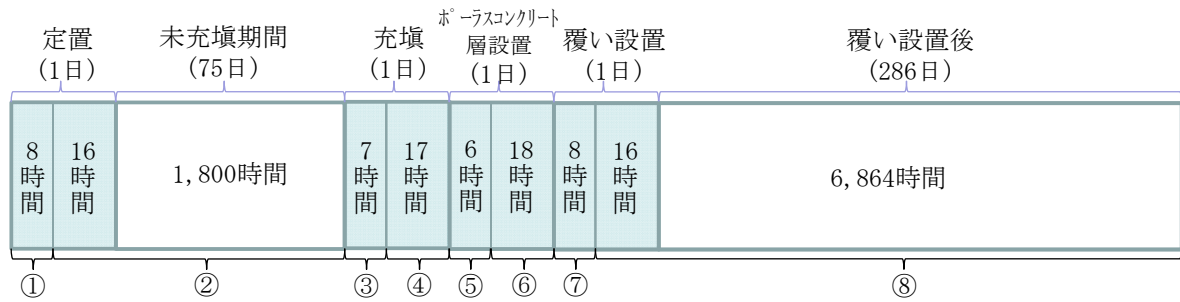
1日に2区画の施工を前提としており、変動はあるものの、実績から約9時間(/2区画)となっている。これは、3号埋設設備においても同等と考えられることから、1区画当たり7時間と設定する。

(c) ポーラスコンクリート層設置 (6時間)

1日に2区画の施工を前提としており、実績から約6時間(/2区画)となっている。これは、3号埋設設備においても同等と考えられることから、1区画当たり6時間と設定する。

(d) 覆い設置 (8時間)

2号埋設設備では、1日に1列の区画(6区画)の施工を前提としており、実績から約13時間(/6区画)となっている。3号埋設設備でも同様と考えられることから、1区画当たり8時間と設定する。



作業段階		所要時間	設定の考え方
①	廃棄体定置時	8 時間	実績（1 区画/日）から設定
②	定置後～充填材充填まで	1,816 時間	寒冷時充填を実施しない期間 75 日+①定置作業日の残り時間（75 日×24 時間+24-8 時間）
③	充填材充填時	7 時間	実績（2 区画/日）から設定
④	充填材充填後	17 時間	③充填作業日の残り時間（24-7 時間）
⑤	上部ポーラスコンクリート層設置時	6 時間	実績（2 区画/日）から設定
⑥	上部ポーラスコンクリート層設置後	18 時間	⑤ポーラスコンクリート層設置作業日の残り時間（24-6 時間）
⑦	覆い設置時	8 時間	実績（1 列/日）から設定
⑧	覆い設置後覆土まで	6,880 時間	①～⑦以外の年間の残り時間（16+6,864 時間）

第 13 図 埋設を行う区画の時間の設定

b. 覆い完了区画

覆い完了区画は、埋設を行う区画の作業段階のうち、「⑧覆い設置後覆土まで」の状態が 1 年間（8,760 時間）継続するものとする。



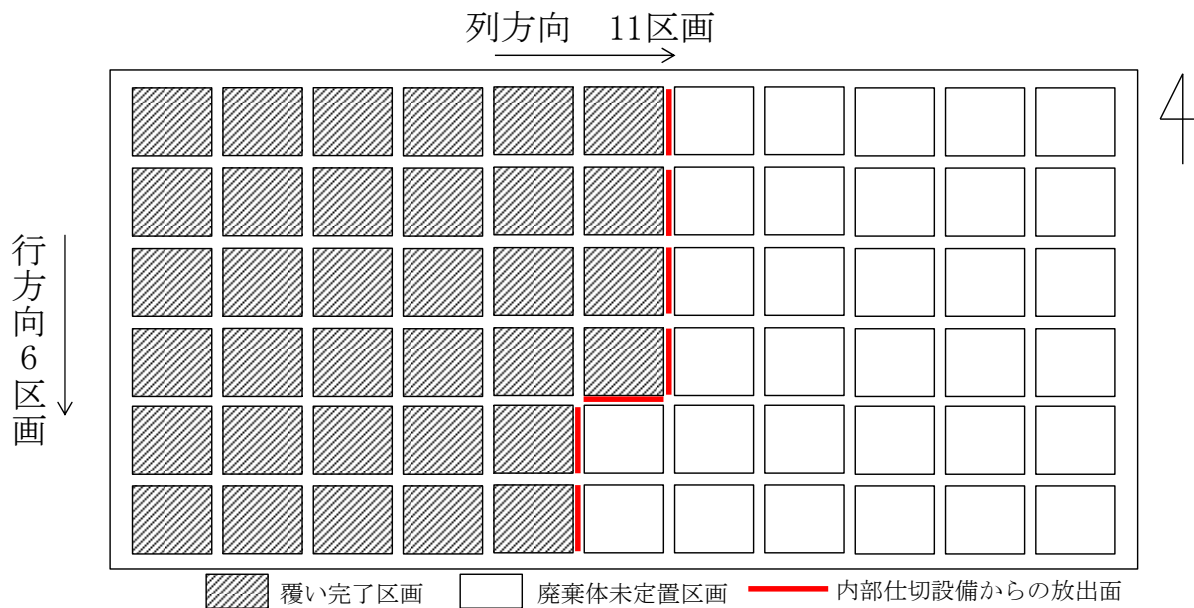
(v) 線量の計算

「(ii)各区画における遮蔽なし状態での線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) の計算」で求めた、1 区画当たりの線量率について、「(iii)補正係数の設定」にて求めた補正係数により補正を行い、1 区画当たりの線量率を計算する。

1 区画当たりの線量率を基に、時間や区画数に応じて埋設設備全体の線量を計算するが、側面から放出される放射線の線量率は、埋設設備 1 基当たりの側面の数によって変動する。そのため、埋設設備 1 基の全区画が埋設を行う区画と仮定し、以下の考え方に従い、埋設設備 1 基の各側面からの線量率を積算した後、埋設設備 1 基の区画数で除すことにより、1 区画当たりの平均線量率を求める。

埋設設備 1 基分の線量率の積算方法を第 14 図に示す。

- 上面 : (区画当たりの線量率)  $\times$  (1 基当たりの区画数)
- 外周仕切設備 (北側面) : (区画当たりの線量率)  $\times$  (1 基当たりの区画列数)
- 外周仕切設備 (東側面) : (区画当たりの線量率)  $\times$  (1 基当たりの区画行数)
- 外周仕切設備 (南側面) : (区画当たりの線量率)  $\times$  (1 基当たりの区画列数)
- 外周仕切設備 (西側面) : (区画当たりの線量率)  $\times$  (1 基当たりの区画行数)
- 内部仕切設備 : (東面の線量率)  $\times$  (1 基当たりの区画行数) + (南面の線量率)  $\times$  1



第 14 図 埋設設備 1 基分の線量率の積算方法 (3 号埋設設備の例)

1 区画当たりの平均線量率を用いて以下の式により、埋設設備全体からの線量を求める。

$$\begin{aligned}
 (\text{年間線量}) = & \sum \{ (\text{作業段階ごとの平均線量率}) \times (\text{作業段階ごとの所要時間}) \times (\text{埋設を行う区画数}) \} \\
 & + (\text{覆い完了後の平均線量率} \times 8760 \text{時間} \times \text{覆い完了区画数})
 \end{aligned}$$

(2) 覆土完了後

(i) 評価条件

覆土完了後は、難透水性覆土及び下部覆土（評価上の密度：1,100kg/m<sup>3</sup>）のみによる遮蔽を考慮する。ここで、1号、2号及び3号廃棄物埋設地ではいずれも難透水性覆土の厚さは2m以上、下部覆土の厚さは2m以上とすることから、遮蔽を期待する覆土厚さは4m以上となる。

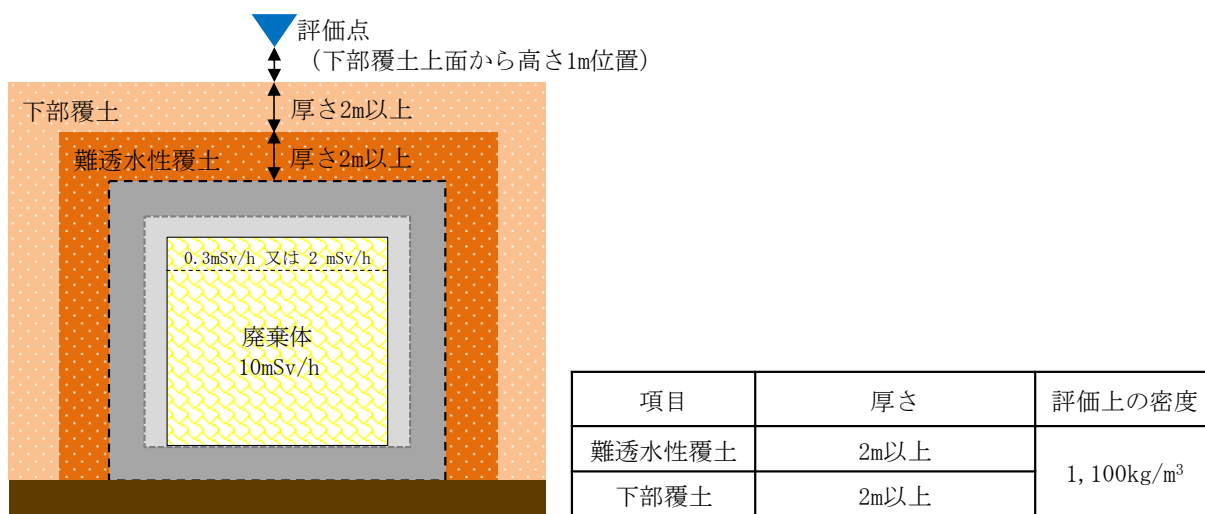
線量の評価点は下部覆土上面から高さ1mの位置として、QADにより外部被ばく線量率を計算する。

廃棄体の表面線量当量率は、覆土完了までの間の放射能の減衰は考慮せず、3号埋設設備は最上段に0.3mSv/hの廃棄体、1号埋設設備及び2号埋設設備は最上段に2mSv/hの廃棄体を定置し、それ以下の段には各埋設設備とも10mSv/hの廃棄体を定置する条件とする。

覆土完了後の評価の概念図を第15図に示す。

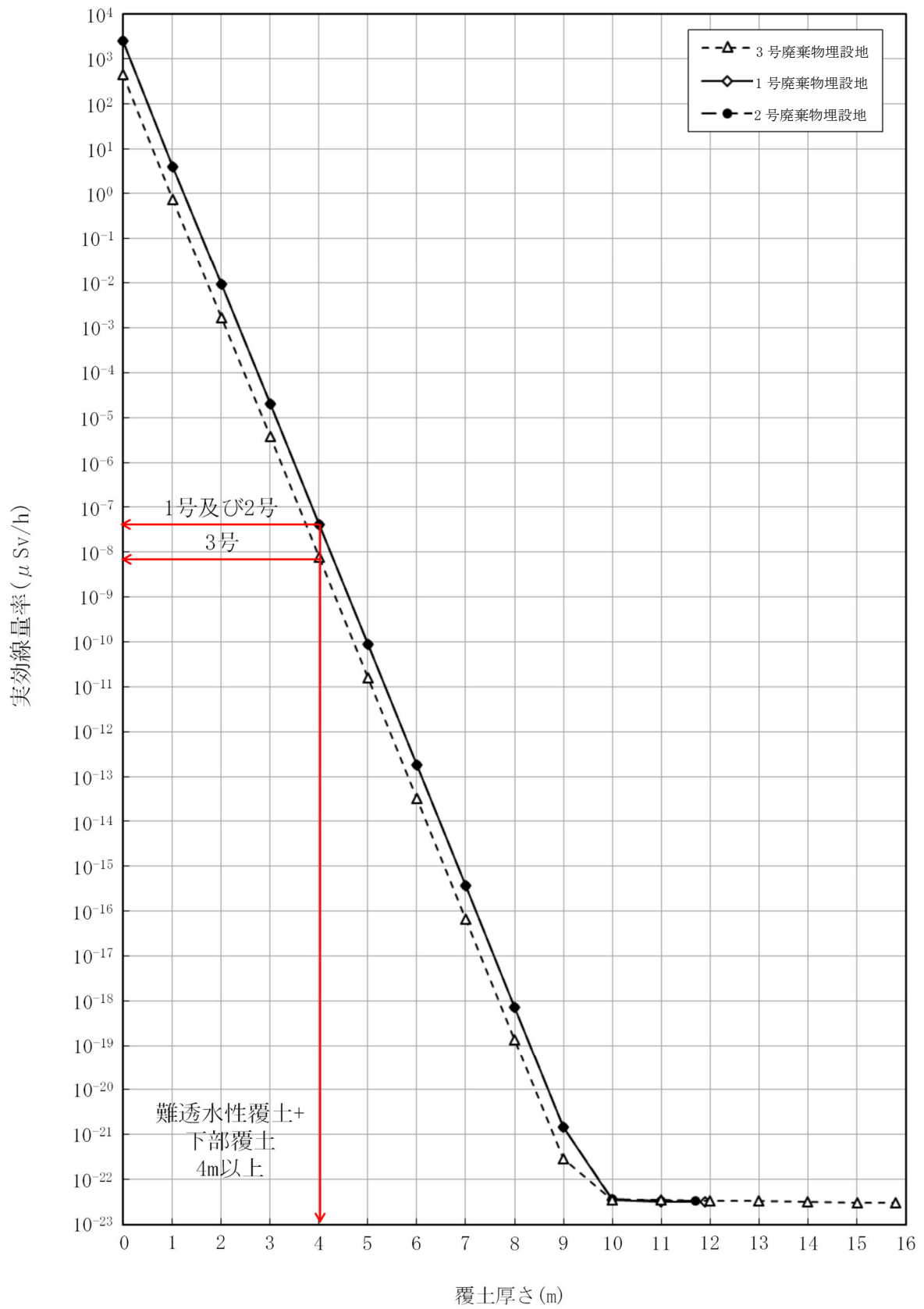
(ii) 評価結果

評価結果を第16図に示す。覆土厚さ4m以上で、評価点での線量率は、3号廃棄物埋設地について約 $1 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/y}$  ( $1 \times 10^{-9} \mu\text{Sv/h}$  オーダー)、1号廃棄物埋設地及び2号廃棄物埋設地について約 $1 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/y}$  ( $1 \times 10^{-8} \mu\text{Sv/h}$  オーダー)となり、難透水性覆土及び下部覆土の遮蔽のみで、 $50 \mu\text{Sv/y}$  に対して十分低くなり、周辺監視区域廃止後に敷地内へ立ち入る人の影響は無視できる。



第15図 覆土完了後の評価の概念図

なお、埋設設備の厚さ及び上部覆土の厚さを考慮した遮蔽の効果としては、3号埋設設備の覆い厚さは約0.3mとし、上部覆土は最低厚さでも約11mであることを踏まえた全体の厚さは約15mとなる。ここで、覆い及び上部覆土は下部覆土の密度と同等であると仮定して、第16図に示すとおり10m以上の評価での線量率は、約 $1 \times 10^{-18} \mu\text{Sv/y}$  ( $1 \times 10^{-23} \mu\text{Sv/h}$  オーダー)以下となることから、無視できるほど十分小さい値である。



第 16 図 評価点での線量率\*1

\*1 覆土厚さ 10m 以上の実効線量率は値が小さく計算限界のため 10m の値のままとしている。

### (3) 評価結果

第15表に各埋設設備に起因する外部被ばく線量が最大となる計算地点での評価結果を示す。3号埋設設備では、線量の計算地点Bで約 $6.5\mu\text{Sv/y}$ 、1号埋設設備では、線量の計算地点Aで約 $15\mu\text{Sv/y}$ 、2号埋設設備では、線量の計算地点Aで約 $16\mu\text{Sv/y}$ となる。第15表の赤枠部の線量評価結果の詳細を添付資料1-8に示す。

なお、1号埋設設備及び2号埋設設備については、埋設状況の設定において、実績の反映を行っている。廃棄物埋設地の評価においては、覆いが完了した区画よりも埋設を行う区画の方が線量への影響が大きく、実績を反映することで、埋設を行う区画と線量の計算地点との距離が大きくなったため、線量が低減している。

第15表 各埋設設備の評価結果（線量が最大となる線量の計算地点）（ $\mu\text{Sv/y}$ ）

	線量が最大となる 線量の計算地点	埋設設備の 線量	管理建屋の 線量寄与	合計
3号埋設設備	B	$4.67 \times 10^0$	$1.79 \times 10^0$	$6.46 \times 10^0$
1号埋設設備	A	$1.42 \times 10^1$	$2.08 \times 10^{-1}$	$1.44 \times 10^1$
2号埋設設備	A	$1.55 \times 10^1$	$2.08 \times 10^{-1}$	$1.57 \times 10^1$

また、各施設の状況に応じた重畳のケースとして、以下のケースを評価した。各施設の重畳ケースを第16表に示す。

- ① 3号埋設設備、1号埋設設備及び2号埋設設備で同時に廃棄体の埋設を実施する場合
- ② 3号埋設設備及び1号埋設設備で同時に廃棄体の埋設を実施、2号埋設設備が全て覆い済の状態が1年間継続する場合
- ③ 3号埋設設備へ廃棄体の埋設を実施、1号埋設設備及び2号埋設設備が全て覆い完了の状態が1年間継続する場合

第16表の重畳ケース

重畳ケース	3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備	管理建屋
① 1, 2, 3号同時埋設	65区画埋設	15区画埋設	15区画埋設	一時貯蔵
② 1, 3号同時埋設	65区画埋設	30区画埋設	覆い完了	一時貯蔵
③ 3号単独埋設	65区画埋設	覆い完了	覆い完了	一時貯蔵

各ケースの評価結果を第17表～第19表に示す。各ケースとも線量の計算地点Aでの評価結果が最大となり、ケース①で約 $23\mu\text{Sv/y}$ 、ケース②で約 $21\mu\text{Sv/y}$ 、ケース③で約 $18\mu\text{Sv/y}$ となる。第17表の赤枠部の線量評価結果の詳細を添付資料1-8に示す。

各埋設設備の覆土完了後の線量影響は無視できる。

第 17 表 ケース①での線量評価結果 ( $\mu\text{Sv/y}$ )

線量の 計算地点	3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備	管理建屋	合計
A	$3.88 \times 10^0$	$9.89 \times 10^0$	$8.54 \times 10^0$	$2.08 \times 10^{-1}$	$2.25 \times 10^1$
B	$4.67 \times 10^0$	$4.00 \times 10^{-1}$	$1.04 \times 10^{-1}$	$1.79 \times 10^0$	$6.96 \times 10^0$
C	$8.61 \times 10^{-1}$	$4.82 \times 10^{-2}$	$9.73 \times 10^{-3}$	$3.01 \times 10^0$	$3.93 \times 10^0$
D	$1.22 \times 10^{-1}$	$7.17 \times 10^{-3}$	$1.30 \times 10^{-3}$	$1.18 \times 10^0$	$1.31 \times 10^0$
E	$3.09 \times 10^{-2}$	$1.69 \times 10^{-3}$	$2.27 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^0$	$1.50 \times 10^0$
F	$4.04 \times 10^{-2}$	$2.50 \times 10^{-3}$	$2.72 \times 10^{-4}$	$4.68 \times 10^0$	$4.73 \times 10^0$
G	$5.56 \times 10^{-3}$	$8.68 \times 10^{-4}$	$8.67 \times 10^{-5}$	$1.16 \times 10^{-1}$	$1.23 \times 10^{-1}$
H	$4.29 \times 10^{-2}$	$5.92 \times 10^{-1}$	$6.38 \times 10^{-1}$	$2.55 \times 10^{-3}$	$1.28 \times 10^0$
I	$3.06 \times 10^{-2}$	$3.62 \times 10^{-1}$	$1.33 \times 10^0$	$8.31 \times 10^{-4}$	$1.72 \times 10^0$
J	$2.55 \times 10^{-2}$	$1.98 \times 10^{-1}$	$5.86 \times 10^{-1}$	$6.22 \times 10^{-4}$	$8.09 \times 10^{-1}$

第 18 表 ケース②での線量評価結果 ( $\mu\text{Sv/y}$ )

線量の 計算地点	3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備	管理建屋	合計
A	$3.88 \times 10^0$	$1.14 \times 10^1$	$4.92 \times 10^0$	$2.08 \times 10^{-1}$	$2.03 \times 10^1$
B	$4.67 \times 10^0$	$4.79 \times 10^{-1}$	$5.93 \times 10^{-2}$	$1.79 \times 10^0$	$7.00 \times 10^0$
C	$8.61 \times 10^{-1}$	$5.91 \times 10^{-2}$	$5.41 \times 10^{-3}$	$3.01 \times 10^0$	$3.94 \times 10^0$
D	$1.22 \times 10^{-1}$	$8.67 \times 10^{-3}$	$7.14 \times 10^{-4}$	$1.18 \times 10^0$	$1.31 \times 10^0$
E	$3.09 \times 10^{-2}$	$2.05 \times 10^{-3}$	$1.17 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^0$	$1.50 \times 10^0$
F	$4.04 \times 10^{-2}$	$3.12 \times 10^{-3}$	$1.34 \times 10^{-4}$	$4.68 \times 10^0$	$4.73 \times 10^0$
G	$5.56 \times 10^{-3}$	$1.12 \times 10^{-3}$	$4.30 \times 10^{-5}$	$1.16 \times 10^{-1}$	$1.23 \times 10^{-1}$
H	$4.29 \times 10^{-2}$	$8.20 \times 10^{-1}$	$2.86 \times 10^{-1}$	$2.55 \times 10^{-3}$	$1.15 \times 10^0$
I	$3.06 \times 10^{-2}$	$4.50 \times 10^{-1}$	$6.97 \times 10^{-1}$	$8.31 \times 10^{-4}$	$1.18 \times 10^0$
J	$2.55 \times 10^{-2}$	$2.45 \times 10^{-1}$	$3.75 \times 10^{-1}$	$6.22 \times 10^{-4}$	$6.47 \times 10^{-1}$

第19表 ケース③での線量評価結果 ( $\mu\text{Sv/y}$ )

線量の 計算地点	3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備	管理建屋	合計
A	$3.88 \times 10^0$	$8.74 \times 10^0$	$4.92 \times 10^0$	$2.08 \times 10^{-1}$	$1.77 \times 10^1$
B	$4.67 \times 10^0$	$3.19 \times 10^{-1}$	$5.93 \times 10^{-2}$	$1.79 \times 10^0$	$6.84 \times 10^0$
C	$8.61 \times 10^{-1}$	$3.74 \times 10^{-2}$	$5.41 \times 10^{-3}$	$3.01 \times 10^0$	$3.92 \times 10^0$
D	$1.22 \times 10^{-1}$	$5.46 \times 10^{-3}$	$7.14 \times 10^{-4}$	$1.18 \times 10^0$	$1.31 \times 10^0$
E	$3.09 \times 10^{-2}$	$1.19 \times 10^{-3}$	$1.17 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^0$	$1.50 \times 10^0$
F	$4.04 \times 10^{-2}$	$1.63 \times 10^{-3}$	$1.34 \times 10^{-4}$	$4.68 \times 10^0$	$4.72 \times 10^0$
G	$5.56 \times 10^{-3}$	$5.44 \times 10^{-4}$	$4.30 \times 10^{-5}$	$1.16 \times 10^{-1}$	$1.22 \times 10^{-1}$
H	$4.29 \times 10^{-2}$	$3.57 \times 10^{-1}$	$2.86 \times 10^{-1}$	$2.55 \times 10^{-3}$	$6.99 \times 10^{-1}$
I	$3.06 \times 10^{-2}$	$2.67 \times 10^{-1}$	$6.97 \times 10^{-1}$	$8.31 \times 10^{-4}$	$9.91 \times 10^{-1}$
J	$2.55 \times 10^{-2}$	$1.61 \times 10^{-1}$	$3.75 \times 10^{-1}$	$6.22 \times 10^{-4}$	$5.62 \times 10^{-1}$

### 廃棄体の放射能濃度の設定について

廃棄体の放射能濃度は以下のとおり計算する。計算方法は、まず、放射能濃度を仮設定し、その放射能濃度から線量当量率を計算コードにより計算する。その後、廃棄体の表面線量当量率と計算コードにより計算した線量当量率の比を仮設定した放射能濃度に乗ずることによって廃棄体の放射能濃度を計算する。このとき、放射能濃度を安全側とするために、線量計算に使用する2種類の計算コード(QAD、ANISN)について整理を行い、放射能濃度が大きくなるANISNの線量当量率を用いる。

$$\text{廃棄体の放射能濃度 (Bq/cm}^3\text{)} = \text{仮設定した放射能濃度 (Bq/cm}^3\text{)} \times \frac{\text{廃棄体の表面線量当量率 (mSv/h)}}{\text{計算コードにより算出した線量当量率 (mSv/h)}}$$

計算コードとしては、線量計算に用いるQAD又はANISNがあり、どちらも、放射能濃度から線量当量率を計算するものである。QADは、コードそのものが持つ保守性により、線量当量率を安全側(値が大きい側)に計算する。したがって、QADにより計算した線量当量率から放射能濃度を設定する場合、廃棄体の放射能濃度を小さく評価することになり、公衆の被ばく線量評価においては、非安全側の結果となる。

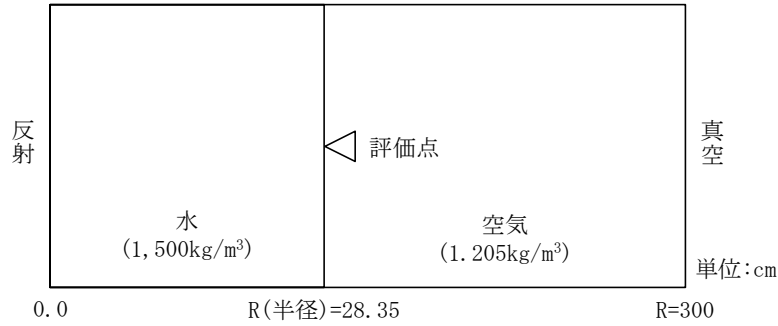
そのため、廃棄体の放射能濃度の設定ではANISNを用いる。ANISNは、一次元形状のみを取り扱うことができるコードであるため、無限形状としてモデル化を行うが、廃棄体の実形状と比較すると、線量当量率は大きな値となる。計算コードにより計算した線量当量率が大きな値となる場合、廃棄体の放射能濃度は小さくなるため、非安全側の結果となる。

そこで、3次元形状で廃棄体と無限円柱をモデル化し、QADを用いて線量当量率を計算し、両モデルでの線量当量率の比をANISNで計算した線量当量率に乗じて補正を行い、補正した線量当量率より放射能濃度を設定する。

#### 1. ANISNによる計算

ANISNの計算モデルは、廃棄体の径方向をモデル化した無限円柱形状とし、線源物質は水(密度1,500kg/m<sup>3</sup>)、ガンマ線を放出する放射性物質はCo-60とし、断面積ライブラリはDLC-23Fを用いた。計算モデルを第1図に示す。また、DLC-23Fを用いる妥当性を添付資料1-4に示す。

線源の放射能濃度を1Bq/cm<sup>3</sup>とした場合の線量当量率を計算した結果、3.50×10<sup>-4</sup>mSv/hとなる。

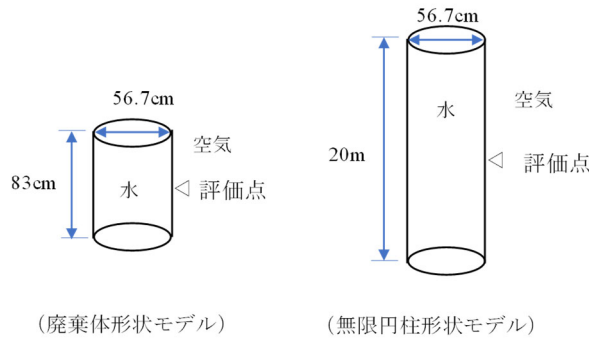


第1図 ANISN 計算モデル

## 2. QAD による補正

ANISN により計算した線量当量率は無限円柱形状モデルでの結果である。そこで、3次元形状のモデル化が可能な QAD により、廃棄体形状を考慮した高さ 83cm のモデルと無限円柱を模擬した高さ 20m のモデルによる線量当量率の比を求めて、ANISN で計算した線量当量率を補正する。

計算条件は、ANISN での計算と同様に線源物質を水（密度 1,500kg/m<sup>3</sup>）、ガンマ線を放出する放射性物質は Co-60 とした。計算モデルを第2図に示す。



第2図 QAD による計算モデル

QAD による両モデルの計算結果を第1表に示す。廃棄体形状モデルで計算した線量当量率と無限円柱形状モデルで計算した線量当量率の比は 0.989 となる。

第1表 廃棄体形状と無限円柱形状との比較結果

	①廃棄体形状	②無限円柱形状	比(①/②)
1Bq/cm <sup>3</sup> での線量当量率(mSv/h)	$4.35 \times 10^{-4}$	$4.40 \times 10^{-4}$	0.989

## 3. 廃棄体の放射能濃度の設定

廃棄体の放射能濃度の設定で用いる 1Bq/cm<sup>3</sup>での線量当量率は、ANISN で計算した  $3.50 \times 10^{-4}$  mSv/h に QAD で求めた比である 0.989 を乗じて、 $3.46 \times 10^{-4}$  mSv/h とする。

この値を用いて、外部被ばく評価に用いる廃棄体の放射能濃度を求める。外部被ばく評価に用いる廃棄体の表面線量当量率 10mSv/h、2mSv/h 及び 0.3mSv/h における放射能濃度は第2表に示すとおりとなる。



以上より、放射能濃度をより大きく計算できていると考えることから、外部被ばく線量評価に用いる放射能濃度の設定として妥当である。

第2表 外部被ばく線量評価に用いる放射能濃度

廃棄体の表面線量当量率(mSv/h)	10	2	0.3
表面線量当量率と等価な Co-60 の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	$2.90 \times 10^4$	$5.80 \times 10^3$	$8.70 \times 10^2$

## 各埋設設備の1年間に埋設を行う最大区画数の設定

操業上の条件から、各埋設設備の1年間に埋設を行う最大区画数を設定する。

## 1. 操業上の条件について

1日当たりの操業条件は、実績を参考に、第1表のとおりとする。

第1表 1日当たりの操業条件

項目	数量		
	3号	1号	2号
輸送容器受入数	120個	120個	120個
廃棄体検査本数	200本	200本	200本
廃棄体本数(/区画)	400本	320本	360本
充填材充填	2区画	2区画	2区画
上部ポーラスコンクリート層設置	2区画	2区画	2区画
覆い設置	6区画	4区画	6区画

## 2. 操業日数について

4月～翌3月までを1年(365日)とし、夏季を4月～11月(8ヶ月)、冬季を12月～3月(4ヶ月)とする。ここで、「冬季」を、充填を行わない寒冷時とする。また、前提を以下として、操業日数の目安とする。

- ① 日曜日、祝日、年末年始及び土曜日2回/月は休日とする。
  - ② 埋設クレーン、管理建屋内のクレーン月例点検(定期自主検査)を、2日/月とする。(ただし、夏季の年次点検実施月は、月例点検を実施しない。)
  - ③ 埋設クレーン、管理建屋内のクレーンの年次点検(定期自主検査)は、夏季に1.5ヶ月(30日)とする。
  - ④ 不具合による設備の保修、荒天による作業不可を、2日/月と想定する。
  - ⑤ 埋設クレーンの設備間移動、覆い設置の付帯的な作業を夏季10日、冬季2日と想定する。
- 以上を考慮した結果を第2表にまとめる。

第2表 作業日数の目安

		夏季	冬季
全日数		244日	121日
作業日 に含めない 日数	①	63日	30日
	②	2日/月×7月=14日	2日/月×4月=8日
	③	30日	0日
	④	2日/月×8月=16日	2日/月×4月=8日
	⑤	10日	2日
	合計	133日	48日
実作業日数		111日	73日
		(合計)184日	

3. 作業サイクルについて

理想的な作業サイクルを設定し、そのサイクルに基づき、作業が行われるものとして、区画数を計算する。ここで、廃棄体の受入れは、1サイクルで埋設する数量とする。

▶ 6区画(廃棄体：400本/区画×6=2,400本)を1サイクルとする。

日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
廃棄体受入れ*1	120	120	60														
埋設計画				計													
空輸送容器検査・搬出																	搬
廃棄体検査*2					200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
廃棄体払い出し・埋設*3						400		400		400		400		400		400	
充填材充填*4									2				2				2
ポーラスコンクリート層・覆い設置*5	ポ	ポ	ポ	覆													

\*1 数字は、輸送容器受入数 \*2 数字は、廃棄体検査本数

\*3 数字は、廃棄体埋設本数 \*4 数字は、区画数

\*5 「ポ」は、上部ポーラスコンクリート層設置、「覆」は、覆い設置。これらは、18日目以後の作業であるが、次サイクルの受入れ～検査開始までの日程で実施する前提とする。

➤ 1号 4区画(廃棄体：320本/区画×4=1,280本)を1サイクルとする。

日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
廃棄体受入れ*1	120	40										
埋設計画等			計									
空輸送容器検査・搬出												搬
廃棄体検査*2				200	120	200	120	200	120	200	120	
廃棄体払い出し・埋設*3					320		320		320		320	
充填材充填*4								2				2
ポーラスコンクリート層・覆い設置*5	ポ	ポ	覆									

\*1 数字は、輸送容器受入数 \*2 数字は、廃棄体検査本数

\*3 数字は、廃棄体埋設本数 \*4 数字は、区画数

\*5 「ポ」は、上部ポーラスコンクリート層設置、「覆」は、覆い設置。これらは、13日目以後の作業であるが、次サイクルの受入れ～検査開始までの日程で実施する前提とする。

➤ 2号 6区画(廃棄体：360本/区画×6=2,160本)を1サイクルとする。

日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
廃棄体受入れ*1	120	120	30														
埋設計画等				計													
空輸送容器検査・搬出																	搬
廃棄体検査*2					200	160	200	160	200	160	200	160	200	160	200	160	
廃棄体払い出し・埋設*3						360		360		360		360		360		360	
充填材充填*4									2				2				2
ポーラスコンクリート層・覆い設置*5	ポ	ポ	ポ	覆													

\*1 数字は、輸送容器受入数 \*2 数字は、廃棄体検査本数

\*3 数字は、廃棄体埋設本数 \*4 数字は、区画数

\*5 「ポ」は、上部ポーラスコンクリート層設置、「覆」は、覆い設置。これらは、18日目以後の作業であるが、次サイクルの受入れ～検査開始までの日程で実施する前提とする。

#### 4. 1年間に埋設を行う最大区画数

1年間の実作業日数と埋設設備の作業サイクルから、1年間に埋設を行う最大区画数を設定する。

ここで、3号及び2号については、残日数から5区画を追加する。

3号：184日÷17日/サイクル=10サイクル 60区画+5区画 = 65区画

1号：184日÷12日/サイクル=15サイクル 60区画

2号：184日÷17日/サイクル=10サイクル 60区画+5区画 = 65区画

以上から、1年間に埋設を行う最大区画数をに第3表に示す

第3表 各埋設設備の1年間に埋設を行う最大区画数

	3号	1号	2号
最大埋設区画数	65区画	60区画	65区画

## スカイシャイン線量率の計算方法について

一次元輸送計算コード ANISN とガンマ線一回散乱計算コード G33 による廃棄物埋設地からのスカイシャイン線量率の計算方法について説明する。

## 1. 計算方法

## (1) 計算コード及び断面積ライブラリ

スカイシャイン線量率の計算は、区画内廃棄体線源表面又は遮蔽体外側表面を結合点として、ANISN と G33 を組み合わせて実施する。計算方法の概要は以下のとおり。

① ANISN により線源表面における単位放射能濃度当たりの角度別ガンマ線束を計算

② G33 により各線量の計算地点における単位放射能濃度及び単位面積当たりの線量率を計算

また、ANISN による角度別ガンマ線束の計算に用いる角度分点数と散乱成分のルジャンドル展開次数は、角度分点数 32 でルジャンドル展開次数 3 ( $P_3S_{32}$ ) とする。

ANISN での断面積ライブラリは DLC-23F を用いている。DLC-23F を用いる妥当性を添付資料 1-4 に示す。

## (2) 計算モデル

計算は、ANISN と G33 を組み合わせて実施する。

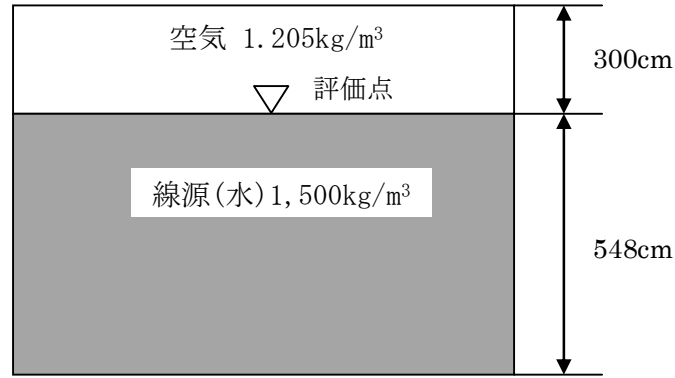
## (i) ANISN

区画内の廃棄体線源表面におけるガンマ線の角度束を、ANISN により計算するに当たっては、線源体が矩形で均一な拡がりをもっていることから、線源形状を無限平板とし、線源厚さは上面方向と側面方向を共通に取り扱うため、線源となる埋設設備 1 区画の最大寸法である 548cm (3 号埋設設備の南北方向長さ) とする。角度別ガンマ線束の計算モデルを第 1 図に示す。

ここで、側面方向についても、放出面を無限平板として計算を実施する。

なお、均一な線源として設定していることから、上面方向と側面方向と異なるものの、上面と側面の角度束分布は等しくなる。

また、側面を放出面とした場合、放射能濃度の分布が不均一となるが、ガンマ線束の強度は放射能濃度に比例することから、ガンマ線束の分布は、放射能濃度によらず同じ割合となる。



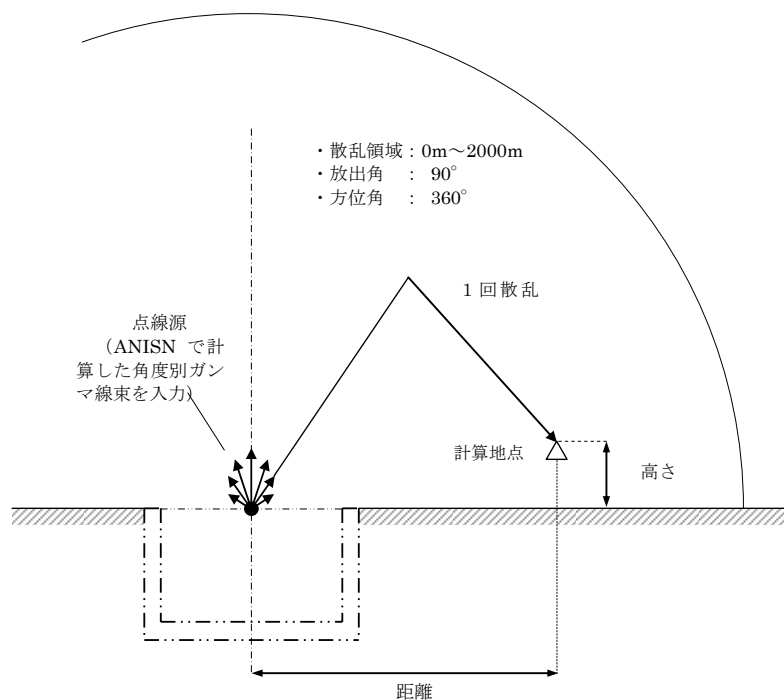
第1図 ANISNによる角度別ガンマ線束の計算モデル

(ii) G33

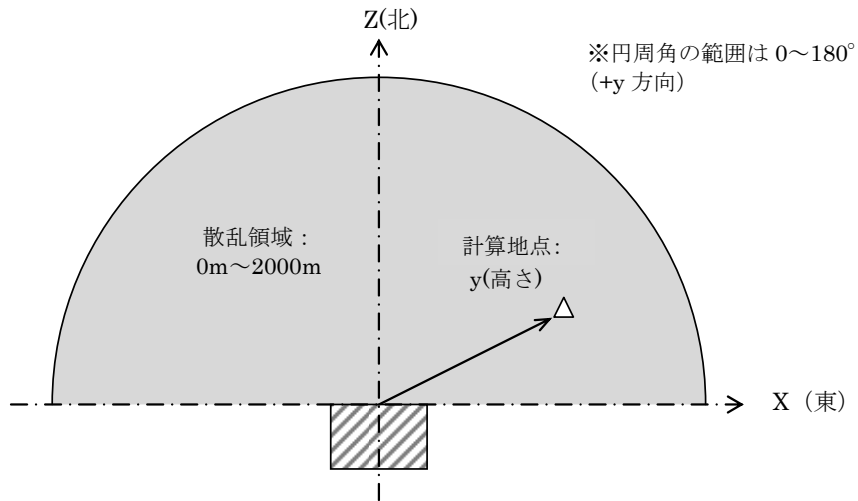
区画上面から大気中に放出されるガンマ線によるスカイシャイン線量の計算モデルを第2図に示す。ANISN で求めた角度別のガンマ線束を放出する点線源を各区画上面の中央に置き、ガンマ線の放出角は $90^\circ$ 、空気の散乱領域は半径2,000mの半球とする。

区画側面から大気中に放出されるガンマ線によるスカイシャイン線量の計算モデルを、第3図に示す。ANISN で求めた角度別のガンマ線束を放出する点線源を各区画側面の上辺中央に置き、ガンマ線の放出角は $90^\circ$ 、空気の散乱領域は半径2,000mの1/4球とする。

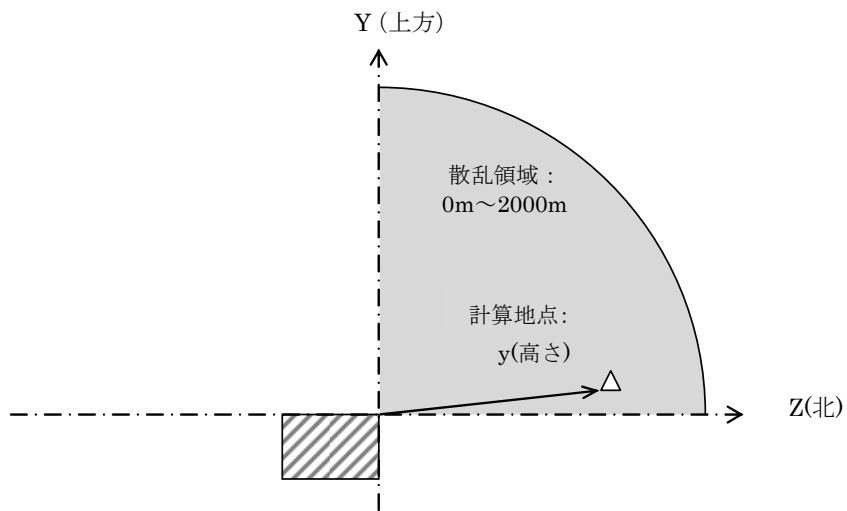
線量の計算地点の水平座標（線源を原点とし、区画側面と直交する座標系）は、線源位置を区画の上面中央とし、線量の計算地点の方向を考慮して計算した値を1m単位で切り捨てた値とする。線源の標高は、埋設設備群ごとの底面の標高に区画の高さ（区画全高－セメント系充填材厚さ－ポーラスコンクリート層厚さ－天板厚さ）を加えた値とする。



第2図 G33による1回散乱線の計算モデル（上面放出）



【平面図】



【側面図】

第3図 G33による1回散乱線の計算モデル（北側面放出の場合）

## 断面積ライブラリ DLC-23 について

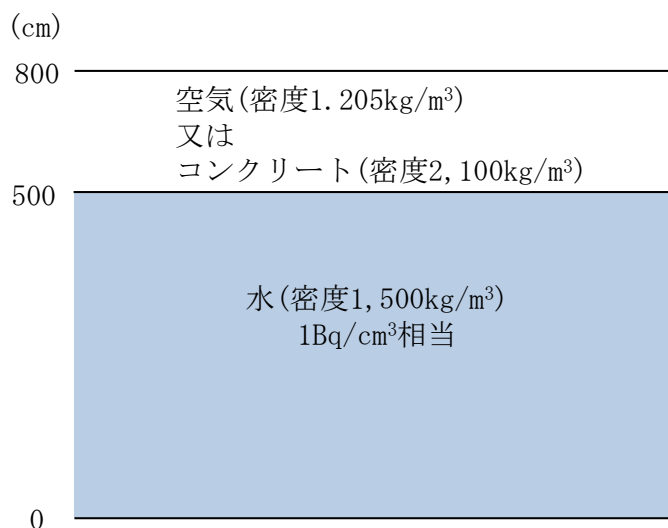
断面積ライブラリ DLC-23 については、断面積ライブラリによる遮蔽評価結果への影響比較（平成 29 年 12 月 18 日 原子力規制庁 核燃料廃棄物研究部門 第 29 回技術情報検討会資料）により非保守的な計算結果が得られる可能性が指摘されている。そのため、線量率の計算において、DLC-23\*1 を使用することが妥当であることを以下のとおり確認した。

線量率分布について、ANISN (DLC-23) と MCNP を比較した結果、差異は、空気の場合で最大約 5%、コンクリートの場合で約 4% であり、いずれも ANISN(DLC-23) のほうが線量率は高く、保守的に計算される。また、評価対象とする計算モデルでは、MCNP の最大誤差は約 2% であることから、ANISN(DLC-23) を使用することは妥当であると評価した。

\*1: 線量計算で適用した断面積ライブラリは「DLC-23F」である。断面積ライブラリの名称は「DLC-23」で、バージョンは「F」である。

## 1. 評価方法

スカイシャインガンマ線の評価と同様のモデルを設定し、ANISN (DLC-23) とモンテカルロ輸送計算コード(MCNP)で計算した線量率を比較した。線源を水（密度  $1,500\text{kg/m}^3$ ）とし、媒体を空気（密度  $1.205\text{kg/m}^3$ ）とコンクリート（密度  $2,100\text{kg/m}^3$ ）として、線量率分布を計算した。評価モデルを第 1 図に示す。

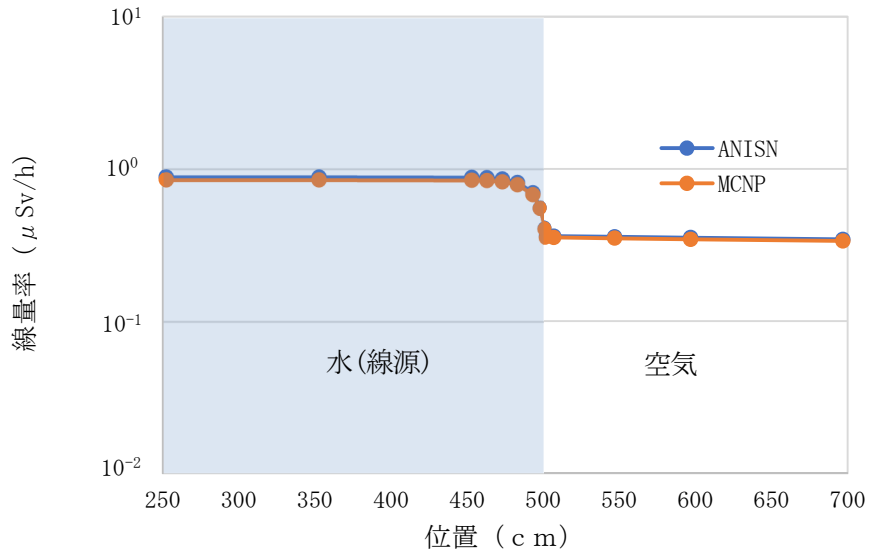


第 1 図 ANISN(DLC-23) と MCNP の比較計算モデル

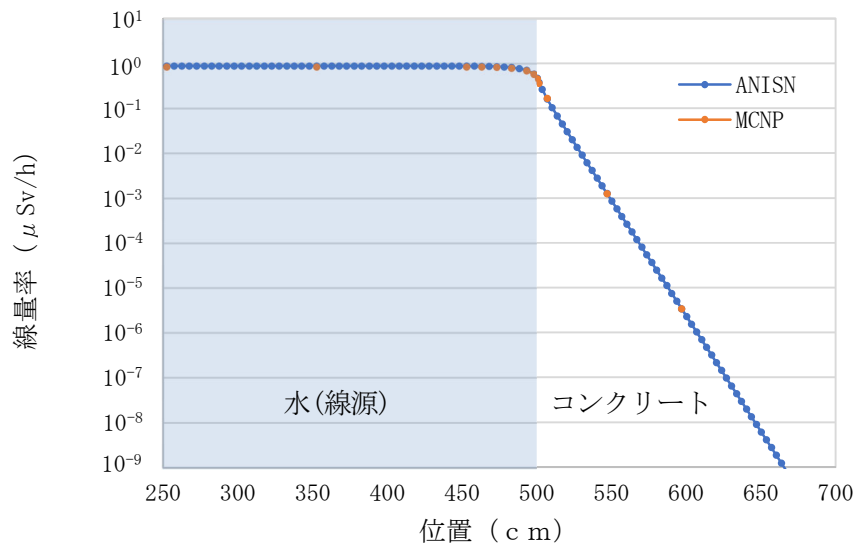
## 2. 評価結果

評価結果を第 2 図及び第 3 図に示す。





第2図 ANISN と MCNP の線量率分布 (線源+空気)

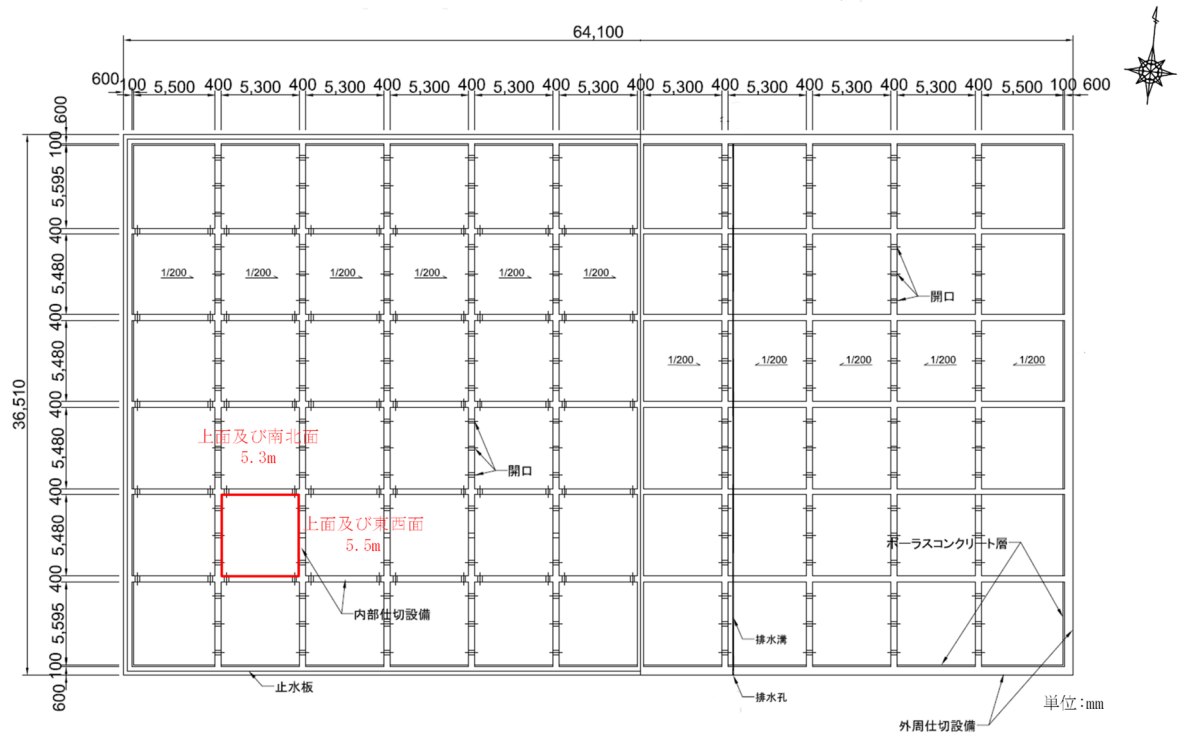


第3図 ANISN と MCNP の線量率分布 (線源+コンクリート)

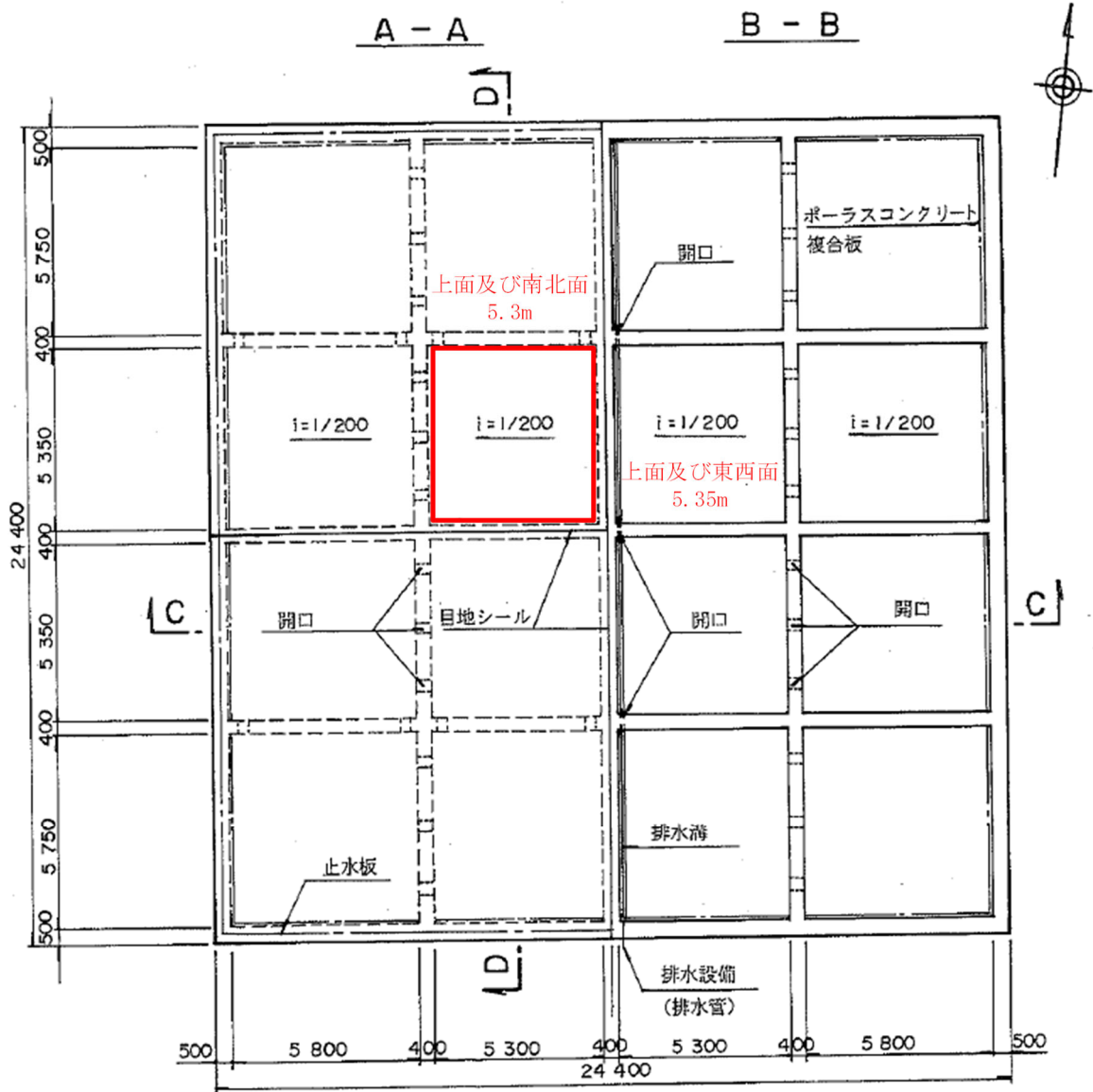
埋設設備の構造図

線源面積の設定に用いる 3 号埋設設備、1 号埋設設備、2 号埋設設備の構造図を第 1 図～第 3 図に示す。

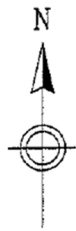
上面の面積は区画の開口面積から設定する。また、南北面及び東西面の面積は、区画開口部の寸法と第 4 図に示す定置時の廃棄体高さから設定する。



第 1 図 3 号埋設設備の構造図

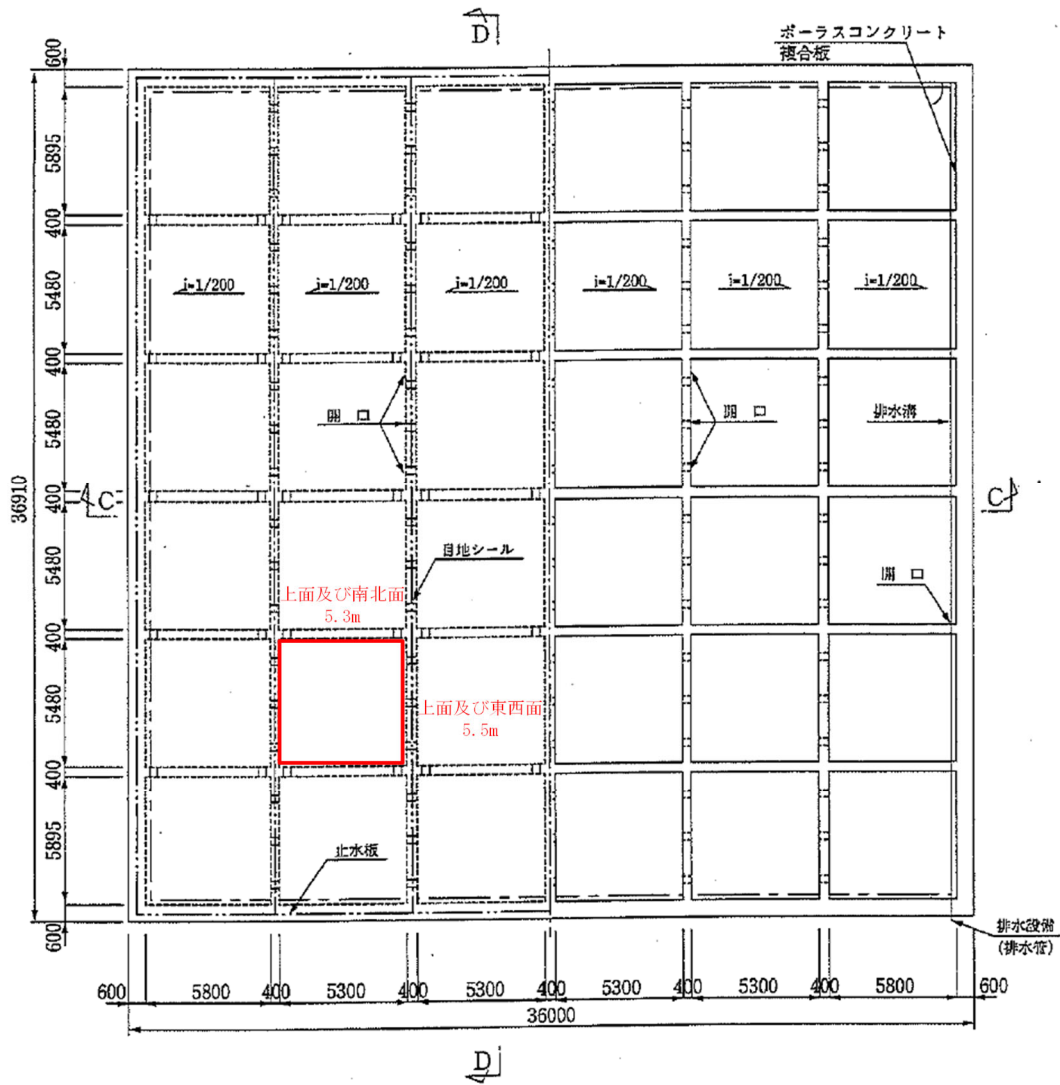


第2図 1号埋設設備の構造図

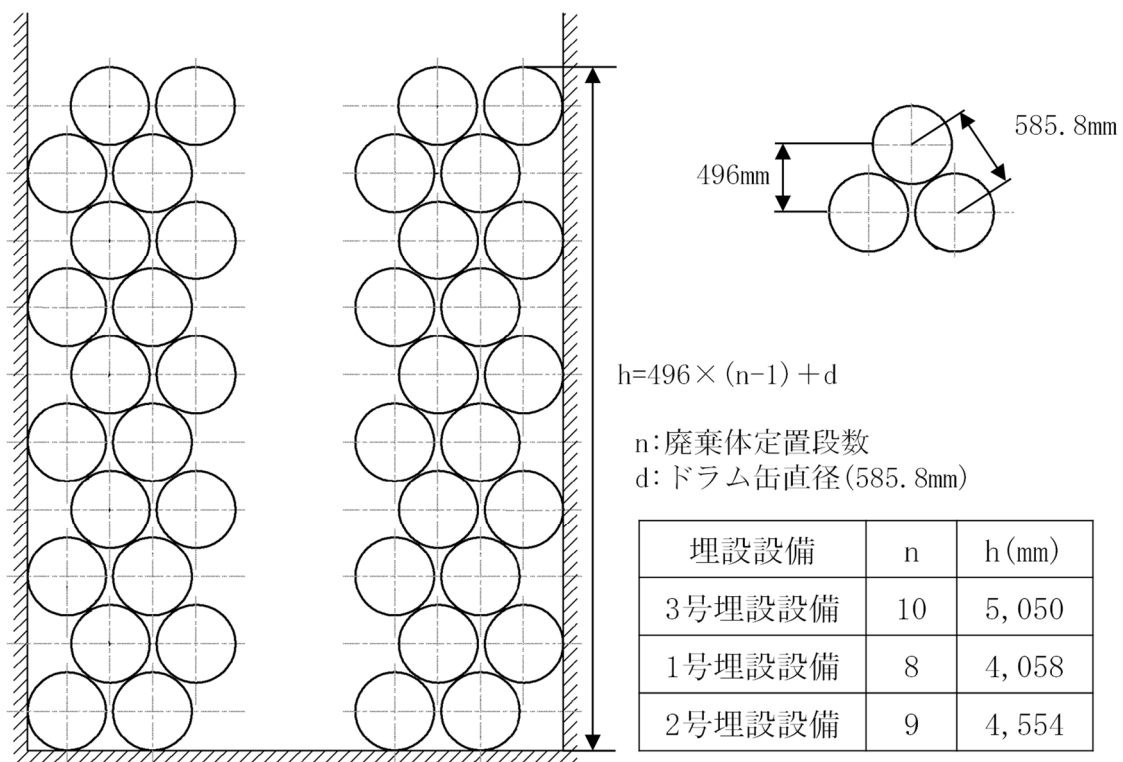


A-A断面図

B-B断面図



第3図 2号埋設設備の構造図



第4図 定置時の廃棄体高さ

## 補正係数の設定

## 1. 遮蔽による補正係数の設定

遮蔽による補正係数の設定方法について説明する。

## (1) 作業段階による遮蔽条件

埋設設備による遮蔽条件は、廃棄体定置、セメント系充填材の充填、ポーラスコンクリート層設置、覆い設置の作業段階に応じて変化する。各埋設設備の作業段階ごとの遮蔽厚さは、第1表～第3表に示すとおりとなる。

埋設設備上面からのスカイシャイン線の放出に対して、遮蔽材は作業段階ごとに、コンクリート仮蓋、セメント系充填材（上部）、覆いの組合せを考慮して設定する。

側面（外周仕切設備）からのスカイシャイン線の放出に対しては、遮蔽材は作業段階ごとに、外周仕切設備、セメント系充填材（側部）の組合せを考慮して設定する。

側面（内部仕切設備）からのスカイシャイン線の放出に対しては、遮蔽材は内部仕切設備と隣接する廃棄体未定置区画のコンクリート仮蓋を考慮する。

第1表 埋設を行う区画の作業段階と遮蔽条件（3号埋設設備）

作業段階		厚さ (cm)				
		上面放出		側面放出 (外周仕切設備)		側面放出 (内部仕切設備)
		仮蓋又は 覆い(X)	充填材 (Y)	外周仕切設備 (X)	充填材 (Y)	内部仕切設備 +仮蓋(X)
①	廃棄体定置時	0	0	60	0	40+50
②	定置後～充填材充填まで	50 (仮蓋)	0	60	0	40+50
③	充填材充填時	50 (仮蓋)	0	60	0	40+50
④	充填材充填後	50 (仮蓋)	20	60	20	40+50
⑤	上部ポーラスコンクリート層設置時	0	20	60	20	40+50
⑥	上部ポーラスコンクリート層設置後	50 (仮蓋)	20	60	20	40+50
⑦	覆い設置時	0	20	60	20	40+50
⑧	覆い設置後覆土まで	30 (覆い)	20	60	20	40+50

第2表 埋設を行う区画の作業段階と遮蔽条件（1号埋設設備）

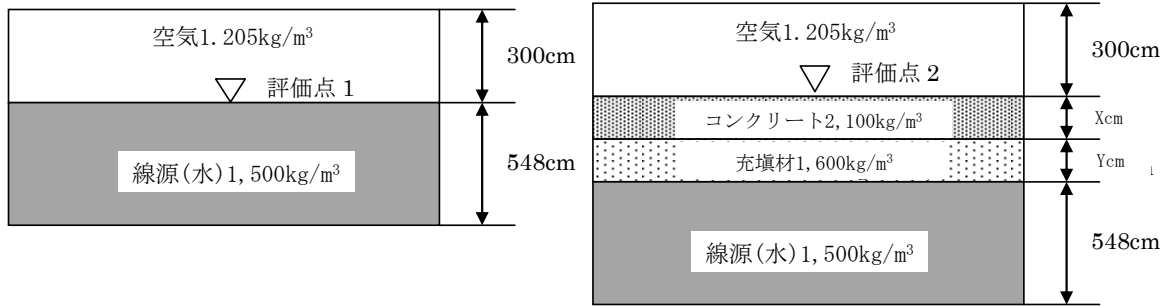
作業段階		厚さ (cm)				
		上面放出		側面放出 (外周仕切設備)		側面放出 (内部仕切設備)
		仮蓋又は 覆い(X)	充填材 (Y)	外周仕切設備 (X)	充填材 (Y)	内部仕切設備 +仮蓋(X)
①	廃棄体定置時	0	0	50	0	40+60
②	定置後～充填材充填まで	60 (仮蓋)	0	50	0	40+60
③	充填材充填時	60 (仮蓋)	0	50	0	40+60
④	充填材充填後	60 (仮蓋)	40	50	40	40+60
⑤	上部 <sup>ホ</sup> ラスコンクリート層設置時	0	40	50	40	40+60
⑥	上部 <sup>ホ</sup> ラスコンクリート層設置後	60 (仮蓋)	40	50	40	40+60
⑦	覆い設置時	0	40	50	40	40+60
⑧	覆い設置後覆土まで	50 (覆い)	40	50	40	40+60

第3表 埋設を行う区画の作業段階と遮蔽条件（2号埋設設備）

作業段階		厚さ (cm)				
		上面放出		側面放出 (外周仕切設備)		側面放出 (内部仕切設備)
		仮蓋又は 覆い(X)	充填材 (Y)	外周仕切設備 (X)	充填材 (Y)	内部仕切設備 +仮蓋(X)
①	廃棄体定置時	0	0	60	0	40+50
②	定置後～充填材充填まで	50 (仮蓋)	0	60	0	40+50
③	充填材充填時	50 (仮蓋)	0	60	0	40+50
④	充填材充填後	50 (仮蓋)	40	60	40	40+50
⑤	上部 <sup>ホ</sup> ラスコンクリート層設置時	0	40	60	40	40+50
⑥	上部 <sup>ホ</sup> ラスコンクリート層設置後	50 (仮蓋)	40	60	40	40+50
⑦	覆い設置時	0	40	60	40	40+50
⑧	覆い設置後覆土まで	50 (覆い)	40	60	40	40+50

(2) 遮蔽による補正係数の設定

遮蔽による補正係数はANISNにより第1図に示す計算モデルを用いて、第1表～第3表に示した各作業段階における遮蔽厚さに応じた線量率の比から設定する。設定した補正係数は添付資料1の第8表～第10表に示したとおりとなる。



$$(\text{遮蔽による補正係数}) = (\text{評価点2の線量率}) \div (\text{評価点1の線量率})$$

第1図 遮蔽による補正係数の計算モデル

## 2. 不均一性を考慮した補正係数

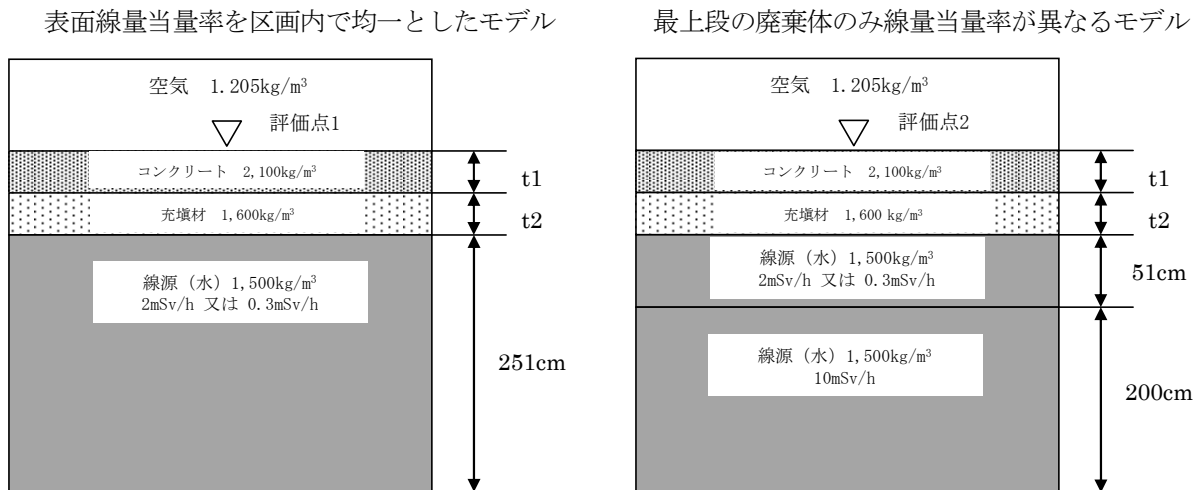
不均一性を考慮した補正係数の設定方法について説明する。

### (1) 上面方向

廃棄体の表面線量当量率を区画内で均一としたモデルでの線量率と、最上段の廃棄体のみ線量当量率が異なるモデルでの線量率の比から不均一性を考慮した補正係数を設定する。計算モデルを第2図に示す。

ここで、埋設設備の遮蔽条件は各作業段階で異なることから、ANISNにより各作業段階での遮蔽体の厚さに応じた線量率の比を計算し、その中で、最大となる線量率の比について各作業段階を包含する補正係数として設定する。

補正係数の計算結果を第4表～第6表に示す。



$$(\text{不均一性を考慮した補正係数}) = (\text{評価点2の線量率}) \div (\text{評価点1の線量率})$$

第2図 区画内の放射能濃度の不均一性に対する補正係数の計算モデル



第4表 不均一性を考慮した補正係数の計算結果（3号埋設設備）

遮蔽体の厚さ (cm)		補正係数
コンクリート (t1)	充填材 (t2)	評価点2/ 評価点1
0	0	1.04
50	0	1.05
60	0	1.05
90	0	1.05
0	20	1.05
30	20	1.05
50	20	1.05
60	20	1.05

各作業段階を包含する補正係数を 1.05 とする

第5表 不均一性を考慮した補正係数の計算結果（1号埋設設備）

遮蔽体の厚さ (cm)		補正係数
コンクリート (t1)	充填材 (t2)	評価点2/ 評価点1
0	0	1.03
50	0	1.04
60	0	1.04
100	0	1.04
0	40	1.04
50	40	1.04
60	40	1.04

各作業段階を包含する補正係数を 1.04 とする

第6表 不均一性を考慮した補正係数の計算結果（2号埋設設備）

遮蔽体の厚さ (cm)		補正係数
コンクリート (t1)	充填材 (t2)	評価点2/ 評価点1
0	0	1.03
50	0	1.04
60	0	1.04
90	0	1.04
0	40	1.04
50	40	1.04
60	40	1.04

各作業段階を包含する補正係数を 1.04 とする

また、埋設設備では、廃棄体と廃棄体及び埋設設備と廃棄体に間隙がある。充填する前までの段階においては、間隙を通じた最上段以外の廃棄体からのストリーミングの影響が考えられるが、スカイシャイン線量率の計算に用いている ANISN による平板モデルは、ストリーミングの影響を考慮できていない可能性がある。

そのため、平板モデルと、埋設設備の実形状を模擬した俵積み形状モデルでの線量率の比較を行い、最上段以外の廃棄体からのストリーミングの影響を考慮した補正係数を設定する。

平板モデルと俵積み形状モデルの比較は、モンテカルロ輸送計算コード (MCNP) により行う。MCNP は 3 次元形状のモデル化が可能であり、モンテカルロ法によってガンマ線の散乱を精度よく解析できる (MCNP の最大統計誤差は 0.5% 以下) という特徴がある。計算コードの概要を添付資料 1-7 に示す。

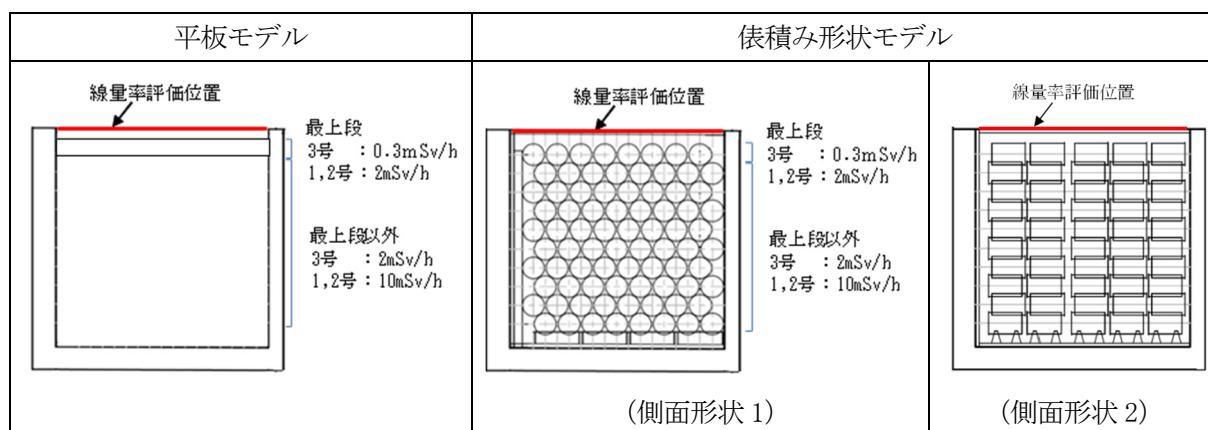
平板モデルはコンクリート製の埋設設備をモデル化し、スカイシャイン線量率の計算に用いているモデルと同様に、区画内に全て線源 (廃棄体) が存在する状態とした。

俵積み形状モデルはコンクリート製の埋設設備をモデル化し、区画内の廃棄体の配置と同様に、廃棄体配置図を基に廃棄体を相互に俵積みし、廃棄体と廃棄体及び埋設設備と廃棄体の間隙を考慮して 3 次元形状にモデル化した。

線量率の評価位置は区画内の廃棄体から上方に 50cm の位置として、評価位置での平均線量率を比較した。ここで、廃棄体の表面線量当量率は、最上段を低線量当量率 (3 号 : 0.3mSv/h、1 号及び 2 号 : 2mSv/h) とし、最上段以外を線量当量率 (3 号 : 2mSv/h、1 号及び 2 号 : 10mSv/h) とした条件とした。

ストリーミングの影響の計算モデル及び条件を第 3 図に示す。

線量率評価位置での平均線量率を比較した結果、俵積み形状モデルでの平均線量率は平板形状モデルでの平均線量率に対して、3 号埋設設備で 1.5 倍、1 号埋設設備及び 2 号埋設設備で 1.3 倍となった。



第 3 図 ストリーミングの影響の計算モデル及び条件

(2) 側面方向

側面方向の補正係数は、廃棄体の表面線量当量率の比及び段数の比から計算する。

(3号埋設設備)

$$\frac{1 \text{ 段}}{10 \text{ 段}} \times \frac{0.3 \text{ mSv/h}}{0.3 \text{ mSv/h}} + \frac{9 \text{ 段}}{10 \text{ 段}} \times \frac{2 \text{ mSv/h}}{0.3 \text{ mSv/h}} = 6.10$$

(1号埋設設備)

$$\frac{1 \text{ 段}}{8 \text{ 段}} \times \frac{2 \text{ mSv/h}}{2 \text{ mSv/h}} + \frac{7 \text{ 段}}{8 \text{ 段}} \times \frac{10 \text{ mSv/h}}{2 \text{ mSv/h}} = 4.50$$

(2号埋設設備)

$$\frac{1 \text{ 段}}{9 \text{ 段}} \times \frac{2 \text{ mSv/h}}{2 \text{ mSv/h}} + \frac{8 \text{ 段}}{9 \text{ 段}} \times \frac{10 \text{ mSv/h}}{2 \text{ mSv/h}} = 4.56$$

(3) 補正係数の設定

(1)で求めた上面方向の補正係数は、放射線の放出角 90° での値である。一方、後述する「3. 定置時補正係数の設定」に示すように、埋設設備上面からの放射線の放出は、外周仕切設備や内部仕切設備によって放出角が制限される。

そこで、上面方向について計算した補正係数に、最上段の角度補正による係数(0.989)を乗じて補正係数を設定する。この補正係数は、最上段まで定置終了後の状態で設定しており、操業段階のうち「②定置後～充填材充填まで」から、「⑧覆い設置後覆土まで」に適用するものである。

不均一性を考慮した補正係数を第7表に示す。

第7表 不均一性を考慮した補正係数

放出方向	操業段階		3号埋設設備	1号埋設設備	2号埋設設備
上面	②	定置後～充填材充填まで	1.56	1.34	1.34
	③	充填材充填時	(=1.05* <sup>1</sup> ×1.5* <sup>2</sup> × 0.989)	(=1.04* <sup>3</sup> ×1.3* <sup>2</sup> × 0.989)	(=1.04* <sup>3</sup> ×1.3* <sup>2</sup> × 0.989)
	④	充填材充填後	1.04 (=1.05* <sup>1</sup> ×0.989)	1.03 (=1.04* <sup>3</sup> ×0.989)	1.03 (=1.04* <sup>3</sup> ×0.989)
	⑤	上部ホースコンクリート層設置時			
	⑥	上部ホースコンクリート層設置後			
	⑦	覆い設置時			
	⑧	覆い設置後覆土まで			
側面	② 定置後～充填材充填まで ～⑧ 覆い設置後覆土まで		6.10	4.50	4.56

\*1 0.3mSv/hの廃棄体の下段に2mSv/hの廃棄体を定置した際の線量率の上昇を考慮した補正係数

\*2 下段の廃棄体からのストリーミングの影響を考慮した補正係数

\*3 2mSv/hの廃棄体の下段に10mSv/hの廃棄体を定置した際の線量率の上昇を考慮した補正係数

### 3. 定置時補正係数の設定

定置時補正係数の設定方法について説明する。この補正係数は作業段階のうち「①廃棄体定置時」に適用する。

#### (1) 上面方向

廃棄体表面上の点線源から区画上方に放出されるガンマ線の放出角は、定置段数により変化する。そこで、放出角  $90^\circ$  のときのスカイシャイン線量率と放出角が制限されたときのスカイシャイン線量率の比から上面放出角が制限されることによる補正係数を計算する。補正係数は各段の放射能濃度の比率を考慮して、区画全体の値とする。

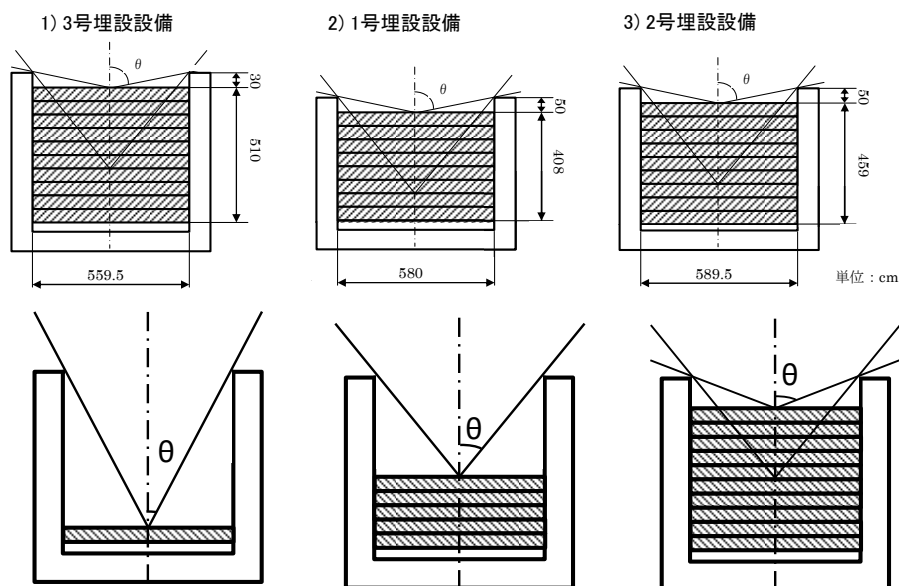
放出角の設定条件は以下のとおりとする。上面放出角の設定モデルを第4図に示す。

- ・ 開口幅：区画の最長辺
- ・ 上部空隙高さ：ポーラスコンクリート層 10cm+セメント系充填材厚さ
- ・ 廃棄体1段の高さ：51cm

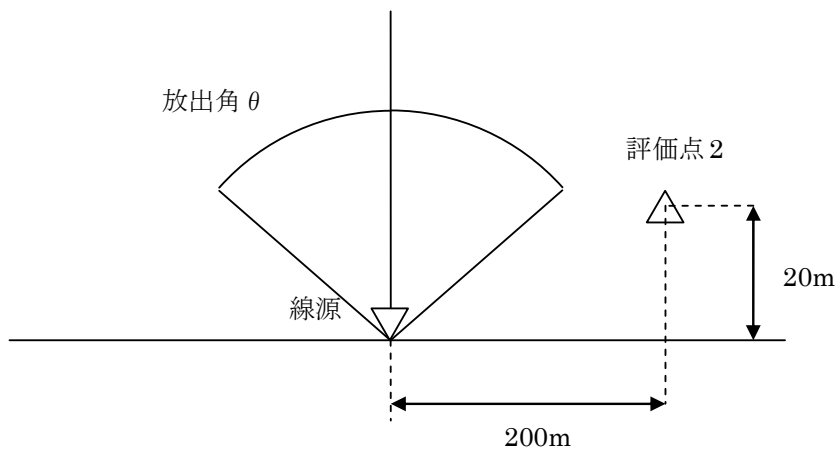
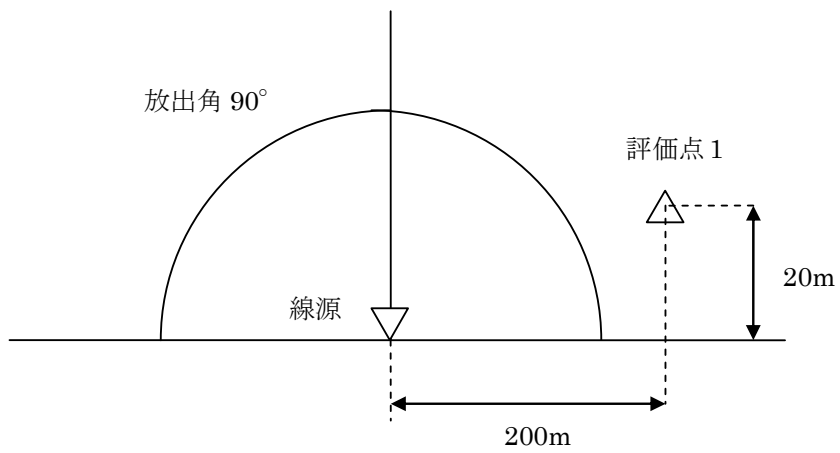
スカイシャイン線量率の評価点は、最も近い線量の計算地点までの距離（1号埋設設備～線量の計算地点A）が約200mであること及び各埋設設備と線量の計算地点Aの高低差が20m程度であることから、以下のとおり設定する。上面放出角補正係数の計算モデルを第5図に示す。

- ・ 評価点までの距離：200m
- ・ 評価点との高低差：20m

計算した補正係数を第8表～第10表に示す。



第4図 上面放出角の設定モデル



$$(\text{上面放出角補正係数}) = (\text{評価点2の線量率}) \div (\text{評価点1の線量率})$$

第5図 上面放出角補正係数の計算モデル

第8表 上面放出角補正係数 (3号埋設設備)

段数	放出角(°)	上面放出角補正係数
1	29.8	0.157
2	32.6	0.183
3	35.9	0.282
4	39.8	0.282
5	44.5	0.439
6	50.1	0.439
7	56.8	0.625
8	64.7	0.670
9	73.9	0.824
10	83.9	0.989

第9表 上面放出角補正係数 (1号埋設設備)

段数	放出角(°)	上面放出角補正係数
1	35.5	0.282
2	39.2	0.282
3	43.6	0.315
4	48.8	0.439
5	55.0	0.479
6	62.3	0.625
7	70.8	0.824
8	80.2	0.989

第10表 上面放出角補正係数 (2号埋設設備)

段数	放出角(°)	上面放出角補正係数
1	32.8	0.183
2	35.9	0.282
3	39.6	0.282
4	44.0	0.315
5	49.2	0.439
6	55.4	0.625
7	62.7	0.625
8	71.1	0.824
9	80.4	0.989

3号埋設設備は最上段の廃棄体の表面線量当量率が0.3mSv/h、最上段以外の廃棄体の表面線量当量率が2mSv/h、1号埋設設備及び2号埋設設備は最上段の廃棄体の表面線量当量率が2mSv/h、最上段以外の廃棄体の表面線量当量率が10mSv/hであることを考慮して、埋設設備ごとに定置全体の時間平均を考慮した定置時補正係数を以下のとおり設定する。

(3号埋設設備)

$$\frac{(0.157 + 0.183 + 0.282 + 0.282 + 0.439 + 0.439 + 0.625 + 0.670 + 0.824) \times \frac{2mSv/h}{0.3mSv/h} + 0.989 \times 1.05 \times 1.5}{10} = 2.76$$

\*4 1.05は0.3mSv/hの廃棄体の下段に2mSv/hの廃棄体を定置した際の線量率の上昇に対する補正係数。1.5は下段の廃棄体からのストリーミングの影響を考慮した補正係数。

(1号埋設設備)

$$\frac{(0.282 + 0.282 + 0.315 + 0.439 + 0.479 + 0.625 + 0.824) \times \frac{10mSv/h}{2mSv/h} + 0.989 \times 1.04 \times 1.3}{8} = 2.20$$

\*5 1.04は2mSv/hの廃棄体の下段に10mSv/hの廃棄体を定置した際の線量率の上昇に対する補正係数。1.3は下段の廃棄体からのストリーミングの影響を考慮した補正係数。

(2号埋設設備)

$$\frac{(0.183 + 0.282 + 0.282 + 0.315 + 0.439 + 0.625 + 0.625 + 0.824) \times \frac{10mSv/h}{2mSv/h} + 0.989 \times 1.04 \times 1.3}{9} = 2.13$$

\*6 1.04は2mSv/hの廃棄体の下段に10mSv/hの廃棄体を定置した際の線量率の上昇に対する補正係数。1.3は下段の廃棄体からのストリーミングの影響を考慮した補正係数。

(2) 側面方向

埋設設備側面方向からの放射線の放出は、廃棄体の定置段数ごとに線量率に寄与する時間が異なる。最下段の廃棄体は定置開始から終了まで線量率に寄与するが、最上段の廃棄体は(1/段数)の時間しか線量率に寄与しない。そこで、段数ごとの線量率への寄与時間を考慮して、定置工程全体での平均を定置時補正係数とする。以下に、側面方向の定置時補正係数を示す。

(3号埋設設備)

$$\frac{\left(\frac{10}{10} + \frac{9}{10} + \frac{8}{10} + \frac{7}{10} + \frac{6}{10} + \frac{5}{10} + \frac{4}{10} + \frac{3}{10} + \frac{2}{10}\right) \times \frac{2mSv/h}{0.3mSv/h} + \frac{1}{10} \times \frac{0.3mSv/h}{0.3mSv/h}}{10} = 3.61$$

(1号埋設設備)

$$\frac{\left(\frac{8}{8} + \frac{7}{8} + \frac{6}{8} + \frac{5}{8} + \frac{4}{8} + \frac{3}{8} + \frac{2}{8}\right) \times \frac{10mSv/h}{2mSv/h} + \frac{1}{8} \times \frac{2mSv/h}{2mSv/h}}{8} = 2.75$$

(2号埋設設備)

$$\frac{\left(\frac{9}{9} + \frac{8}{9} + \frac{7}{9} + \frac{6}{9} + \frac{5}{9} + \frac{4}{9} + \frac{3}{9} + \frac{2}{9}\right) \times \frac{10mSv/h}{2mSv/h} + \frac{1}{9} \times \frac{2mSv/h}{2mSv/h}}{9} = 2.73$$

(3) ANISN-G33 による計算の妥当性について

スカイシャイン線量率の計算は、ANISN と G33 を組み合わせて、以下のとおり行っている。

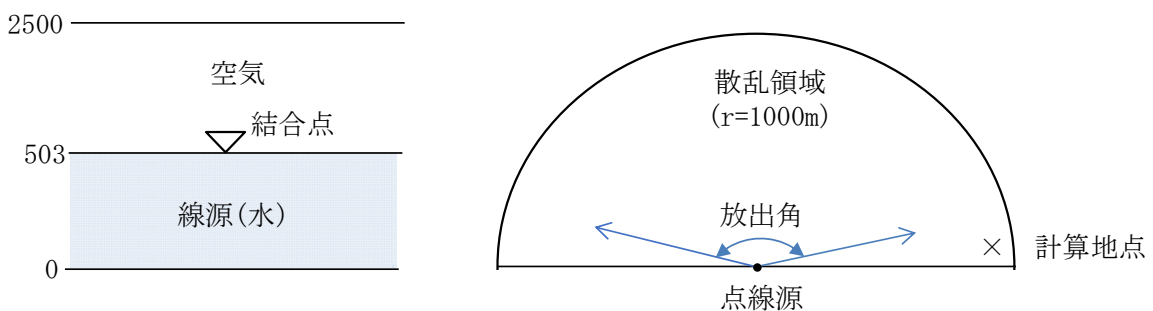
はじめに、ANISN により線源部分を無限平板にモデル化し、区画内の廃棄体線源表面（上面）におけるガンマ線の角度束を求める。次に、ANISN で求めた角度別のガンマ線束を放出する点線源を区画上面の中央に置き、埋設設備の区画上面から放出されるスカイシャイン線量率を G33 で計算する。

ANISN-G33 によりスカイシャイン線量率を計算する方法の妥当性を検討するため、モンテカルロ輸送計算コード(MCNP)での計算結果と比較を行う。(計算コードの概要を添付資料 1-7 に示す。)

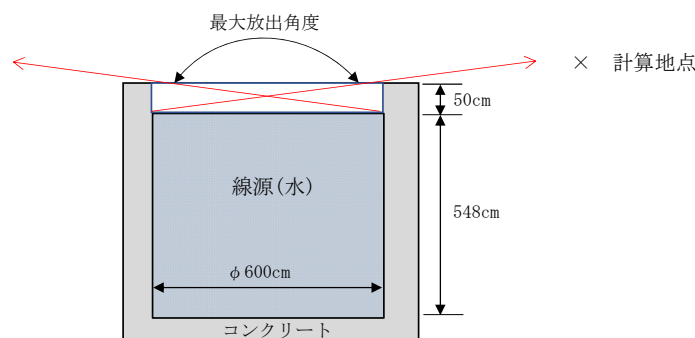
(i) 比較のための計算方法

ANISN-G33 による計算では、第 6 図に示すように、線源を無限平板にモデル化し、ガンマ線角度束を求め、角度別ガンマ線束を放出する点線源を区画中央に設定し、スカイシャイン線量率を計算した。線量率の計算に当たっては、線源面積を 530cm×535cm とし、最上段に廃棄体を定置した状態として、上面放出角補正係数を 0.989 とした。

また、MCNP による計算では、第 7 図に示すように、ANISN-G33 による計算と線源面積が同じとなるような直径とした円筒形の線源(直径 600cm)を設定し、区画のコンクリート壁をモデル化して、最上段に廃棄体を定置した状態としてスカイシャイン線量率を計算した。ここで、円筒形の線源とすることで、方向的に差異は発生せず、最大放出角は ANISN-G33 体系よりも大きくなる。



第 6 図 ANISN-G33 計算モデル



第 7 図 MCNP 計算モデル

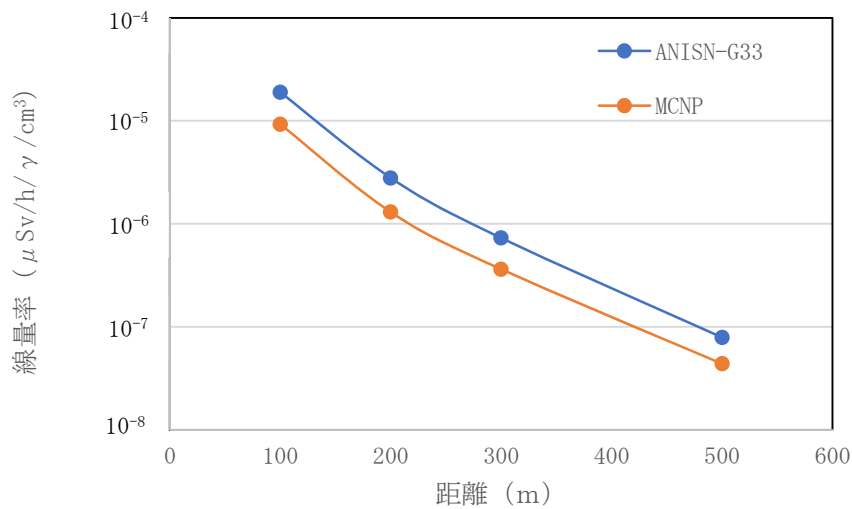


(ii) 比較結果

ANISN-G33 と MCNP で求めたスカイシャイン線量率の比較結果を第 8 図に示す。

ANISN-G33 により、無限平板にモデル化した線源にてガンマ線角度束を求め、角度別ガンマ線束を放出する点線源を区画中央に設定して求めたスカイシャイン線量率は、実形状に近い形状をモデル化し、詳細解析を行った MCNP の誤差（最大約 2%）を含めたスカイシャイン線量率より大きな値となる。そのため、ANISN-G33 によりスカイシャイン線量率を計算する方法は妥当であると評価する。

ANISN-G33 の計算結果が MCNP の計算結果に比較して大きくなる理由としては、主に、ANISN により線源を無限平板にモデル化して評価を行っていること、空気中の散乱計算を行う G33 は 2 回以上の散乱の効果を補正する係数に保守性を有していることがあげられる。



第 8 図 ANISN-G33 と MCNP との線量率の比較結果

(4) 角度補正係数の設定方法について

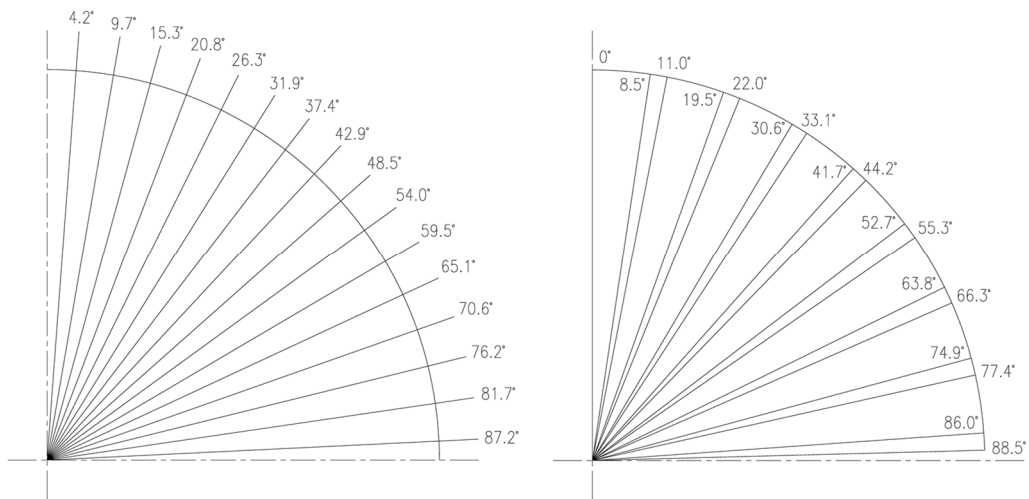
(i) ANISN の出力と G33 の入力について

ANISN の角度分点数を 32 で計算した場合、各 angle No. に対する ANISN の  $\cos(\mu)$  の値及びそれを角度(rad)に変換して示したものを第 11 表に、 $\mu$  の角度を図示したものを第 9 図に示す。

G33 の放出角のメッシュは境界値(rad)を入力する。ここで、ANISN の  $\mu$  の値が G33 の  $\theta$  の境界値と境界値の midpoint となるように設定している。この際、 $\theta$  を 0 から開始した場合、メッシュの間隔は均等にはならず、第 9 図の G33 の  $\theta$  (°) の値に示されるように間隔は大小が交互になる。

第11表 ANISNの $\cos(\mu)$ とG33の $\theta$ との関係

ANISN				G33		メッシュ間隔(°)
angle No.	$\cos(\mu)$	角度(°)	$\mu$ rad	$\theta$ rad	角度(°)	
18	0.0483077	87.2	1.5225	1.5445	88.5	2.5
19	0.144472	81.7	1.4258	1.5004	86.0	8.6
20	0.239287	76.2	1.3292	1.3512	77.4	2.5
21	0.331869	70.6	1.2325	1.3071	74.9	8.6
22	0.421351	65.1	1.1359	1.1579	66.3	2.5
23	0.506900	59.5	1.0392	1.1138	63.8	8.6
24	0.587716	54.0	0.9426	0.9646	55.3	2.5
25	0.663044	48.5	0.8459	0.9205	52.7	8.6
26	0.732182	42.9	0.7493	0.7713	44.2	2.5
27	0.794484	37.4	0.6526	0.7273	41.7	8.5
28	0.849368	31.9	0.5560	0.5780	33.1	2.5
29	0.896321	26.3	0.4594	0.5340	30.6	8.5
30	0.934906	20.8	0.3628	0.3848	22.0	2.5
31	0.964762	15.3	0.2663	0.3408	19.5	8.5
32	0.985611	9.7	0.1698	0.1917	11.0	2.5
33	0.997264	4.2	0.0740	0.1480	8.5	8.5
				0	0	



第9図 角度分点32のANISNの $\mu$ (°) (左図) とG33の $\theta$ (°) (右図)

(ii) 補正係数の設定

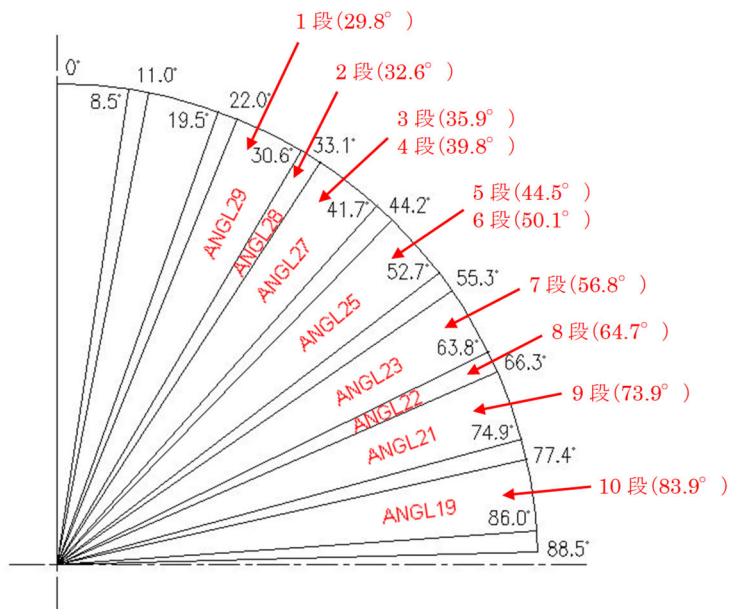
3号埋設設備での各段数の幾何形状から計算した放出角は、第12表に示すように1段目は $29.8^\circ$ 、2段目は $32.6^\circ$ 、…、10段目は $83.9^\circ$ となる。これら各段の放出角が第11表で設定したG33の $\theta$ のどの範囲内にあるかによって補正係数を決定している。

例として、第10図に示すように段数が2段の場合の放出角 $32.6^\circ$ はG33の放出角 $30.6^\circ \sim 33.1^\circ$  (angle No. 28)の範囲内であり、G33の放出角の上限値は $33.1^\circ$ となる。

また、段数が5段の放出角は $44.5^\circ$ 、6段の放出角は $50.1^\circ$ であるが、これらは共にG33の放出角 $44.2^\circ \sim 52.7^\circ$  (angle No. 25)の間にあるため、段数が5段と6段のG33の放出角の上限値は共に $52.7^\circ$ となり、補正係数も同じ値となる。

第12表 3号埋設設備の上面放出角とG33の上限角、ANISNのangle No.

段数	放出角 (°)	上限角 (°)	angle No.
10	83.9	86.0	19
9	73.9	74.9	21
8	64.7	66.3	22
7	56.8	63.8	23
6	50.1	52.7	25
5	44.5		
4	39.8	41.7	27
3	35.9		
2	32.6	33.1	28
1	29.8	30.6	29



第10図 3号埋設設備の上面放出角補正係数計算時のG33放出角

#### 4. 側面放出角補正係数の設定

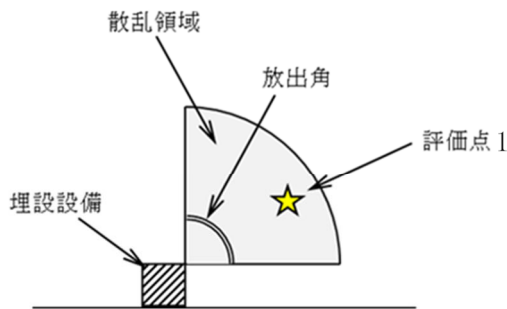
埋設設備側面から放出されるスカイシャインガンマ線による線量は、周囲の地形や隣接する埋設設備により放出角が制限されることから、それらによる低減効果を考慮する。

##### (1) 考え方

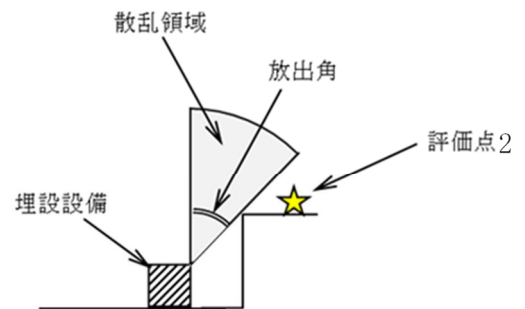
埋設設備側面からのスカイシャインガンマ線は、高さ方向の放出角として、水平 0° から上方 90° までを考慮しているが、実際の埋設設備側面方向は、廃棄物埋設地の法面や隣接する埋設設備によって遮られることから、放出方向が制限される。

そこで、第 11 図に示す計算モデルにおいて、評価点における線量率を計算し、それぞれの線量率の比により補正係数を計算する。

・埋設設備側面からの放射線の評価モデル



・放出角制限を考慮した評価モデル

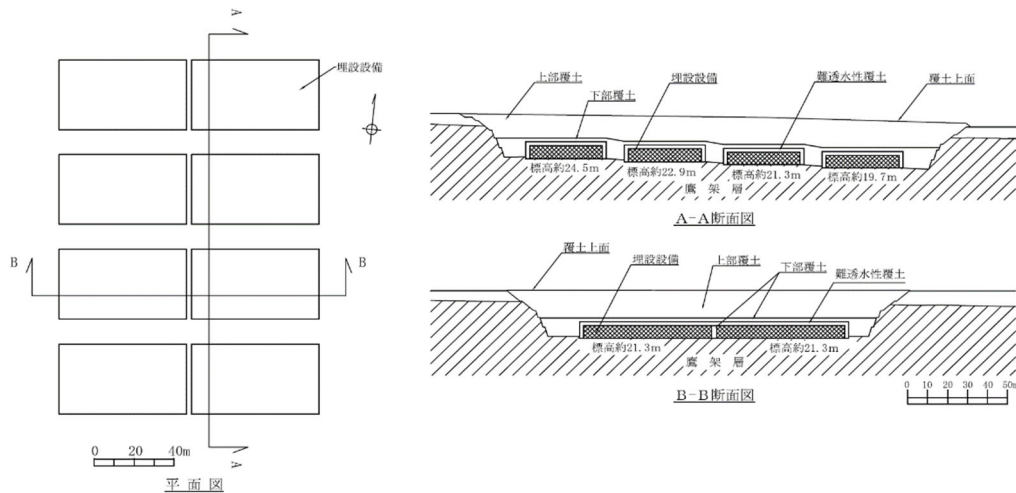


$$(\text{側面放出角補正係数}) = (\text{評価点2の線量率}) \div (\text{評価点1の線量率})$$

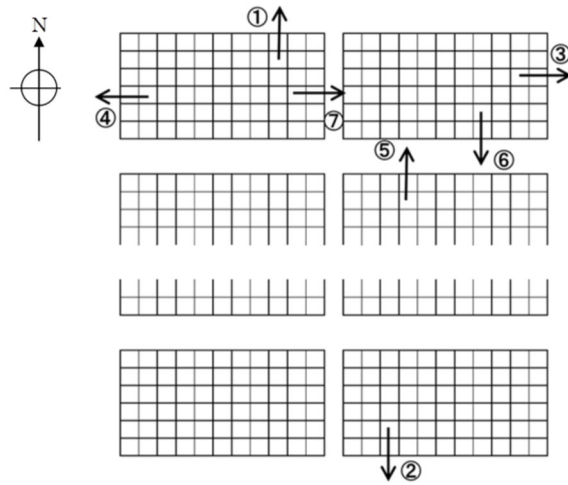
第 11 図 側面放出角補正係数の計算モデル

放出角の制限において、第 12 図に示すように廃棄物埋設地は、北から南方向に傾斜があること、また、埋設設備は、法面や他の埋設設備との状況が方位別に異なることから、方位別に放出角補正係数を設定する。

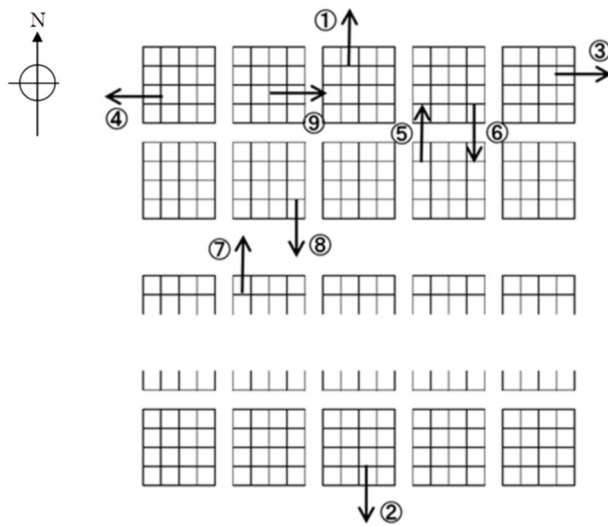
放出角補正係数を設定する方向は、廃棄物埋設地法面との距離、隣接する埋設設備間の距離を考慮して 3 号埋設設備では 7 方向 (第 13 図参照)、1 号埋設設備では 9 方向 (第 14 図参照)、2 号埋設設備では 7 方向 (第 15 図参照) に分けて計算する。



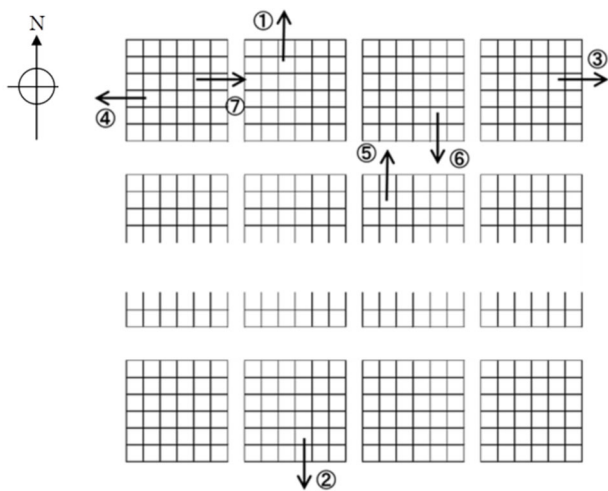
第 12 図 廃棄物埋設地の傾斜 (3 号廃棄物埋設地の例)



第13図 3号埋設設備の角度補正方向



第14図 1号埋設設備の角度補正方向



第15図 2号埋設設備の角度補正方向

(2) 放出角補正係数の設定

以上の考え方に従い、各埋設設備における補正係数の設定を行った。設定した補正係数は添付資料1の第12表～第14に示したとおりとなる。

## 計算コードの概要について

## 1. 被ばく評価に使用する計算コード

コード名	概要
QAD-CGGP2R (Ver. 1.04)	<p>米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線の物質透過を計算するための点減衰核積分法計算機コード「QAD」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規則への取入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良した最新バージョンである。</p> <p>線源及び遮蔽体を直方体、円筒、球などの三次元形状で模擬した計算体系でガンマ線の実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。</p> <p>ベンチマーク実験による検証<sup>*1</sup>が実施されており、普通コンクリートを透過する線量率の保守的な評価が実施できる妥当な計算コードであることを確認している。</p> <p>*1 「JAERI-M 86-060 再処理施設の放射線遮蔽安全ガイド資料」、日本原子力研究所 (1986)</p>
ANISN (ANISN-ORNL)	<p>米国オークリッジ国立研究所で開発された一次元ボルツマン輸送方程式を離散角度(Sn)法に基づいて数値計算により解くコードである。</p> <p>線源及び遮蔽体を無限平板、無限円柱及び球の一次元形状で模擬した計算体系でガンマ線及び中性子の放射線束を計算することができる。</p> <p>別計算コード「DOT (二次元 Sn 法)」による検証<sup>*2</sup>が実施されており、固体廃棄物保管庫天井から漏えいするガンマ線束の計算結果が両者よく一致していることを確認している。</p> <p>*2 「原子炉施設からのスカイシャイン線量評価手引」、財団法人原子力安全研究協会 (昭和 54 年 3 月)</p>
G33-GP2R (Ver. 1.0)	<p>米国ロスアラモス国立研究所で開発されたガンマ線多群散乱計算プログラム「G33」をベースとし、旧日本原子力研究所が ICRP1990 年勧告の国内関連法令・規則への取入れに合わせて、実効線量率等を計算できるように改良したバージョンである。</p> <p>点線源からの 1 回散乱ガンマ線による実効線量率及び空気カーマ率等を計算することができる。スカイシャイン野外実験による検証<sup>*3</sup>が実施されており、線源の上部に遮蔽がない計算形状でスカイシャイン線量の計算値と実測値がよく一致するが、天井遮蔽があるケースでは、計算値は過小評価となる。この原因は、G33 コードが天井透過中の散乱成分を考慮していないためであり、これを考慮するため、天井遮蔽までを ANISN で計算することを推奨している。今回の評価においては、この手法を採用している。</p> <p>*3 「ガンマ線遮蔽設計ハンドブック」、社団法人日本原子力学会 (1988 年 1 月)</p>

## 2. 結果の検証等に使用する計算コード

コード名	概要
MCNP5 (Ver1.6)	<p>米国ロスアラモス国立研究所で開発されたボルツマン輸送方程式をモンテカルロ法で解く中性子、ガンマ線及び中性子とガンマ線の結合系を対象とする汎用の連続エネルギーモンテカルロ輸送計算コードである。</p> <p>幾何形状は、主に面で区切られたセルによって構成される。セルは、平面及び二次局面を示す陰関数の値の正負で空間を区切ることにより定義され、設定の自由度が大きく、通常の遮蔽計算に使用される形状程度であれば、そのままモデル化が可能なこと、粒子の輸送計算に使用される断面積はポイントワイズ断面積データを使用するため、群構造に起因する誤差が発生しない等の特徴がある。</p> <p>米国では、使用済燃料貯蔵施設の審査指針である NUREG-1567 において、遮蔽解析ツールとして記載されている。</p> <p>我が国においても使用済燃料貯蔵施設において許認可実績も有している。</p> <p>計算に使用する断面積ライブラリはユーザーがコードに付属しているライブラリから任意に選択が可能であり、今回の検証に使用したライブラリは、コード付属の ENDF/B-VIベースの最新ライブラリである。ENDF のライブラリは Update of MCPLIB04 を使用。</p>



廃棄物埋設地のスカイシャインガンマ線による  
公衆の受ける外部被ばく線量評価結果

年間の線量の算出  
概略の計算方法は以下に示すとおり。

作業段階		方向	計算方法
①	廃棄体定置時	上面	(遮蔽なし状態における線量率)×(遮蔽による補正係数)×(定置時補正係数)×(時間)×(区画数)
		側面	(遮蔽なし状態における線量率)×(遮蔽による補正係数)×(定置時補正係数)×(側面放出角補正係数)×(時間)×(区画数)
②	定置後～充填材充填まで	上面	(遮蔽なし状態における線量率)×(遮蔽による補正係数)×(不均一性を考慮した補正係数)×(時間)×(区画数)
③	充填材充填時		
④	充填材充填後		
⑤	上部ホースコンクリート層設置時		
⑥	上部ホースコンクリート層設置後	側面	(遮蔽なし状態における線量率)×(遮蔽による補正係数)×(不均一性を考慮した補正係数)×(側面放出角補正係数)×(時間)×(区画数)
⑦	覆い設置時		
⑧	覆い設置後覆土まで(覆い完了区画)		

詳細は以下のとおりであり、次頁以降に計算結果を示す。

1.1区画からのスカイシャイン線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )

各区画における遮蔽なし状態での線量率に、遮蔽による補正係数、不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数を乗算することで、1区画当たりのスカイシャイン線量率を求める。側面放出角補正はここでは行わない。

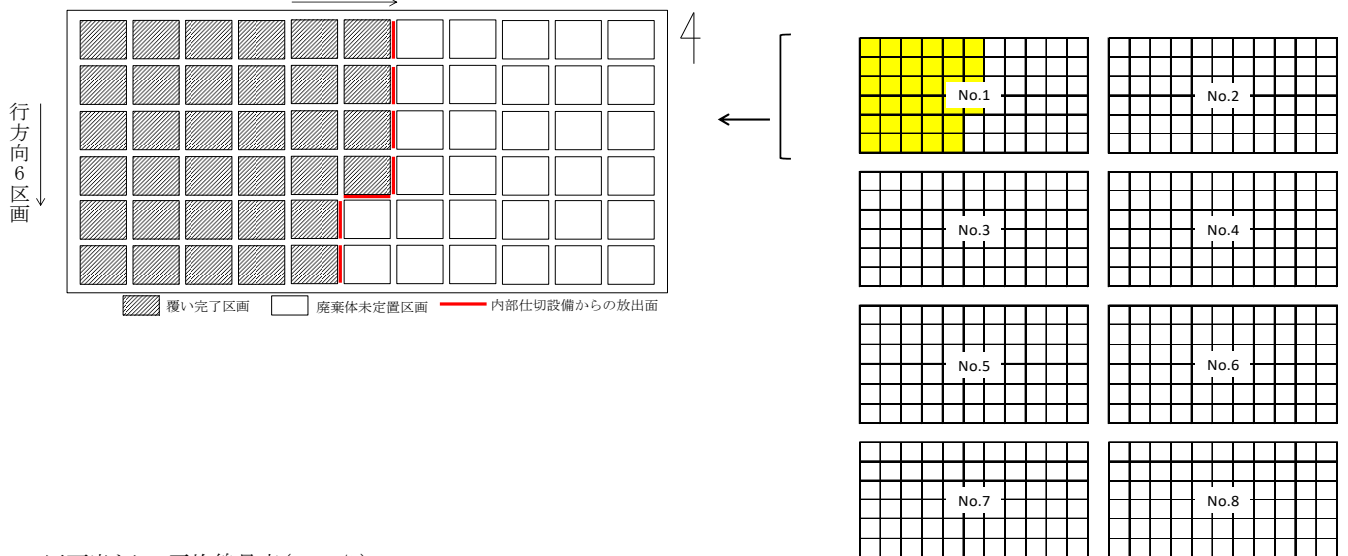
2.1基分の線量率の積算 ( $\mu\text{Sv/h}$ )

埋設設備1基の全区画が埋設を行う区画と仮定して、1基の各側面からの線量率を作業段階ごとに加算し、線量率を求める。

また、内部仕切設備からの放出が常にある状態を仮定して、内部仕切設備からの線量率の積算値を求める。

なお、以下では、下図の状態を考えた場合、1基当たりの区画数:66、1基当たりの列数:11、1基当たりの行数:6となる。

- 上面 : (1区画からのスカイシャイン線量率:上面)×(1基当たりの区画数)
  - 外周仕切設備(北側面) : (1区画からのスカイシャイン線量率:側面(外周仕切設備)北)×(1基当たりの列数)
  - 外周仕切設備(東側面) : (1区画からのスカイシャイン線量率:側面(外周仕切設備)東)×(1基当たりの行数)
  - 外周仕切設備(南側面) : (1区画からのスカイシャイン線量率:側面(外周仕切設備)南)×(1基当たりの列数)
  - 外周仕切設備(西側面) : (1区画からのスカイシャイン線量率:側面(外周仕切設備)西)×(1基当たりの行数)
  - 内部仕切設備 : (1区画からのスカイシャイン線量率:側面(内部仕切設備)東)×(1基当たりの行数)
- + (1区画からのスカイシャイン線量率:側面(内部仕切設備)南)×1



3.1区画当たりの平均線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )

1基分の線量率の積算値を1基分の区画数で除し、1基1区画当たりの平均線量率を算出する。

4.年間線量

下式により年間線量を算出する。

$$(\text{年間線量}) = \sum \{ (\text{作業段階ごとの1区画当たりの平均線量率}) \times (\text{時間}) \times (\text{区画数}) \} + (\text{覆い完了後の平均線量率} \times 8760 \text{時間} \times \text{覆い完了区画数})$$

5.線量合計

側面放出角補正を行い、埋設設備1基ごとに年間線量を合計する。

### 3号埋設設備(No.1,2,3) 線量の計算地点:B

各区域における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

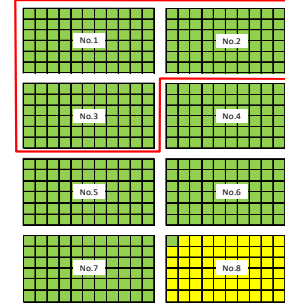
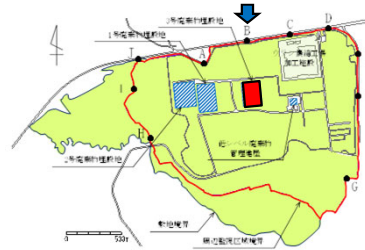
埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率							
	上面	北面		東面		南面		西面
No.1	1.78E-12	5.83E-12	1.81E-12	1.51E-13	4.02E-13			
No.2	2.05E-12	6.28E-12	1.32E-12	1.76E-13	6.99E-13			
No.3	1.06E-12	3.84E-12	1.05E-12	7.49E-14	2.40E-13			

○廃棄体の放射能濃度

表面0.3mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	8.70E+02
--	----------

○線源面積

1区画当たりの面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
29.15 (5.3×5.9m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.6×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	



### 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.36E-03	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1

### No.1

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)									
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				合計 I1= N4+E4+S4+W4	
		北	東	南	西	北	東	南	西		北	東	南	西	北	東	南	西		
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.58E-06	8.44E-07	2.73E-07	2.19E-08	6.04E-08	1.50E-07	4.83E-08	3.89E-09	1.07E-08	1.04E-04	9.29E-06	1.64E-06	2.41E-07	3.62E-07	0.00E+00	2.90E-07	3.89E-09	0.00E+00	2.94E-07	

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv)					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
		北	東	南	西							北	東	南	西	
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.58E-06	1.41E-07	2.48E-08	3.66E-09	5.49E-09	4.45E-09	6880	8760	0	66	9.11E-01	8.14E-02	1.43E-02	2.11E-03	3.17E-03	0.00E+00

### No.2

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)									
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				合計 I1= N4+E4+S4+W4	
		北	東	南	西	北	東	南	西		北	東	南	西	北	東	南	西		
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	9.10E-07	1.99E-07	2.55E-08	1.05E-07	1.61E-07	3.53E-08	4.51E-09	1.86E-08	1.20E-04	1.00E-05	1.19E-06	2.80E-07	6.30E-07	0.00E+00	2.12E-07	4.51E-09	0.00E+00	2.16E-07	

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv)					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
		北	東	南	西							北	東	南	西	
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	1.52E-07	1.81E-08	4.25E-09	9.55E-09	3.27E-09	6880	8760	0	66	1.05E+00	8.77E-02	1.05E-02	2.45E-03	5.52E-03	0.00E+00

### No.3

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)									
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				合計 I1= N4+E4+S4+W4	
		北	東	南	西	北	東	南	西		北	東	南	西	北	東	南	西		
⑧ 覆い設置後覆土まで	9.39E-07	5.56E-07	1.57E-07	1.08E-08	3.60E-08	9.86E-08	2.79E-08	1.92E-09	6.39E-09	6.20E-05	6.12E-06	9.44E-07	1.19E-07	2.16E-07	0.00E+00	1.67E-07	1.92E-09	0.00E+00	1.69E-07	

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv)					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
		北	東	南	西							北	東	南	西	
⑧ 覆い設置後覆土まで	9.39E-07	9.27E-08	1.43E-08	1.81E-09	3.28E-09	2.56E-09	6880	8760	0	66	5.43E-01	5.36E-02	8.27E-03	1.05E-03	1.89E-03	0.00E+00

### 3号埋設設備(No.4,5,6) 線量の計算地点 : B

各区域における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイライン線量率

埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>2</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率				
	上面	北面	東面	南面	西面
No.4	1.20E-12	3.99E-12	7.54E-13	8.52E-14	4.10E-13
No.5	6.55E-13	2.33E-12	6.21E-13	3.78E-14	1.47E-13
No.6	7.25E-13	2.63E-12	4.47E-13	4.24E-14	2.49E-13

○廃棄体の放射能濃度

表面0.3mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	8.70E+02
--	----------

○線源面積

1区画当たりの面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
29.15	27.03	28.05	27.03	28.05	27.03	28.05	27.03	28.05	
(5.3×5.5m)	(5.3×5.1m)	(5.5×5.1m)	(5.3×5.1m)	(5.5×5.1m)	(5.3×5.1m)	(5.5×5.1m)	(5.3×5.1m)	(5.5×5.1m)	

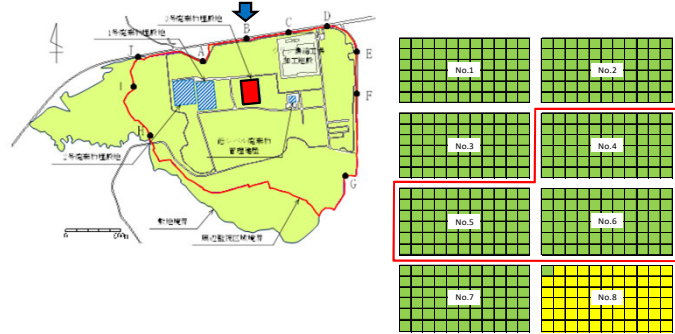
#### 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.36E-03	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西



#### No.4

作業段階	1. 1区画からのスカイライン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	合計
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.06E-06	5.79E-07	1.13E-07	1.24E-08	6.17E-08	1.03E-07	2.01E-08	2.19E-09	1.09E-08	7.01E-05	6.37E-06	6.80E-07	1.36E-07	3.70E-07	0.00E+00	1.21E-07	2.19E-09	0.00E+00	1.23E-07

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数	4. 年間線量(μSv/y)						
	側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			埋設作業	覆い完了		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			
	上面	北	東	南	西	北			東	南	西	上面	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.06E-06	9.84E-08	1.03E-08	2.08E-09	5.61E-09	1.86E-09	6880	8760	0	66	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(1+k1)

#### No.5

作業段階	1. 1区画からのスカイライン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	合計
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.80E-07	3.38E-07	9.34E-08	5.48E-09	2.21E-08	5.99E-08	1.86E-08	9.71E-10	3.92E-09	3.83E-05	3.72E-06	5.60E-07	6.03E-08	1.33E-07	0.00E+00	9.93E-08	9.71E-10	0.00E+00	1.00E-07

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数	4. 年間線量(μSv/y)						
	側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			埋設作業	覆い完了		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			
	上面	北	東	南	西	北			東	南	西	上面	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.80E-07	5.63E-08	8.49E-09	9.13E-10	2.01E-09	1.52E-09	6880	8760	0	66	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(1+k1)

#### No.6

作業段階	1. 1区画からのスカイライン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	合計
⑧ 覆い設置後覆土まで	6.41E-07	3.81E-07	6.73E-08	6.14E-09	3.74E-08	6.76E-08	1.19E-08	1.09E-09	6.63E-09	4.23E-05	4.19E-06	4.04E-07	6.75E-08	2.24E-07	0.00E+00	7.15E-08	1.09E-09	0.00E+00	7.26E-08

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数	4. 年間線量(μSv/y)						
	側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			埋設作業	覆い完了		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			
	上面	北	東	南	西	北			東	南	西	上面	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	6.41E-07	6.35E-08	6.12E-09	1.02E-09	3.40E-09	1.10E-09	6880	8760	0	66	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(1+k1)

### 3号埋設設備(No.7,8) 線量の計算地点:B

各区域における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

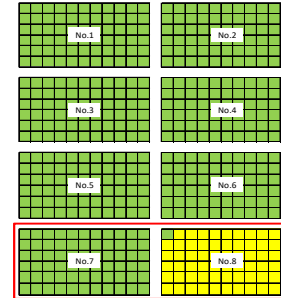
埋設設備	単位放射能濃度(1Ba/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率			
	上面	北面	東面	西面
No.7	4.03E-13	1.50E-12	3.75E-13	1.88E-14
No.8	4.41E-13	1.76E-12	2.69E-13	2.10E-14

○廃棄体の放射能濃度

表面0.3mSv/h時の放射能濃度(Ba/cm <sup>3</sup> )	8.70E+02
--	----------

○線源面積

1区画当たりの面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
	29.15 (5.3×5.9m)	北 27.03 (5.3×5.1m)	東 28.05 (5.5×5.1m)	南 27.03 (5.3×5.1m)	西 28.05 (5.5×5.1m)	北 27.03 (5.3×5.1m)	東 28.05 (5.5×5.1m)	南 27.03 (5.3×5.1m)	西 28.05 (5.5×5.1m)



### 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
① 定置作業	1.00E+00	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
② 定置後～充填作業まで	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
③ 充填作業	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
④ 充填後～PC敷設まで	3.25E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑤ PC敷設作業	1.16E-01	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑥ PC敷設～覆い打設まで	3.25E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑦ 覆い打設作業	1.16E-01	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.96E-03	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
① 廃棄体定置時	2.76	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61
② 定置後～充填材充填まで	1.96	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
③ 充填材充填時	1.96	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
④ 充填材充填後	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
⑤ 上部ホースコンクリート設置時	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
⑥ 上部ホースコンクリート設置後	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
⑦ 覆い設置時	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1

No.7

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )													2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )														
	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				側面(内部仕切設備)				合計 I1= N4+E4+S4+W4						
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西							
⑧ 覆い設置後覆土まで	U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1*X*Y	N3=N1*Y	E3=E1*X	S3=S1*Y	W3=W1*X	N4=N2*0	E4=E2*X	S4=S2*1	W4=W2*0	2.35E-05	2.38E-06	3.38E-07	3.02E-08	8.19E-08	0.00E+00	5.99E-08	4.86E-10	0.00E+00	6.04E-08

No.7 (Average and Annual)

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )						時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv}$ )					
	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)		埋設作業 t1	覆い完了 t2	埋設作業 k1	覆い完了 k2	側面(外周仕切設備)		側面(内部仕切設備)		I3=I2*(1+k1)	
	上面	北	東	南	西	北					東	南	西	U6=U5* (t1*k1+t2*k2)		N6=N5* (t1*k1+t2*k2)
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.57E-07	3.61E-08	5.12E-09	4.57E-10	1.24E-09	9.16E-10	6880	8760	0	66	2.08E-01	2.09E-02	2.96E-03	2.64E-04	7.17E-04	0.00E+00

No.8

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )													2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )														
	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				側面(内部仕切設備)				合計 I1= N4+E4+S4+W4						
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西							
① 廃棄体定置時	3.09E-04	8.94E-07	1.42E-07	1.07E-08	8.04E-08	2.67E-08	4.25E-09	3.18E-10	2.40E-09	2.04E-02	8.93E-06	8.53E-07	1.17E-07	4.82E-07	0.00E+00	2.55E-08	3.18E-10	0.00E+00	2.55E-08	2.55E-08	3.18E-10	0.00E+00	0.00E+00	4.36E-08	0.00E+00	4.36E-08	0.00E+00	4.36E-08
② 定置後～充填材充填まで	3.37E-07	1.51E-06	2.40E-07	1.80E-08	1.36E-07	4.51E-08	7.18E-09	5.38E-10	4.06E-09	2.22E-05	1.66E-05	1.44E-06	1.98E-07	8.15E-07	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08
③ 充填材充填時	3.37E-07	1.51E-06	2.40E-07	1.80E-08	1.36E-07	4.51E-08	7.18E-09	5.38E-10	4.06E-09	2.22E-05	1.66E-05	1.44E-06	1.98E-07	8.15E-07	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08
④ 充填材充填後	3.78E-08	2.55E-07	4.05E-08	3.04E-09	2.29E-08	4.51E-08	7.18E-09	5.38E-10	4.06E-09	2.49E-06	2.80E-06	2.43E-07	3.34E-08	1.37E-07	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08
⑤ 上部ホースコンクリート設置時	1.35E-05	2.55E-07	4.05E-08	3.04E-09	2.29E-08	4.51E-08	7.18E-09	5.38E-10	4.06E-09	8.90E-04	2.80E-06	2.43E-07	3.34E-08	1.37E-07	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08
⑥ 上部ホースコンクリート設置後	3.78E-08	2.55E-07	4.05E-08	3.04E-09	2.29E-08	4.51E-08	7.18E-09	5.38E-10	4.06E-09	2.49E-06	2.80E-06	2.43E-07	3.34E-08	1.37E-07	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08
⑦ 覆い設置時	1.35E-05	2.55E-07	4.05E-08	3.04E-09	2.29E-08	4.51E-08	7.18E-09	5.38E-10	4.06E-09	8.90E-04	2.80E-06	2.43E-07	3.34E-08	1.37E-07	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.91E-07	2.55E-07	4.05E-08	3.04E-09	2.29E-08	4.51E-08	7.18E-09	5.38E-10	4.06E-09	2.58E-05	2.80E-06	2.43E-07	3.34E-08	1.37E-07	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08	5.38E-10	0.00E+00	4.31E-08

No.8 (Average and Annual)

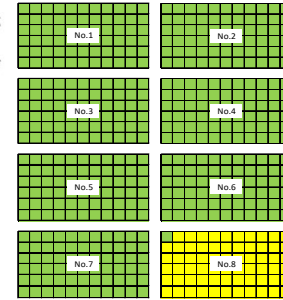
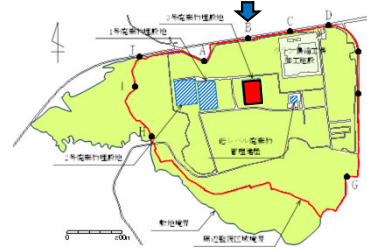
作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )						時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv}$ )						
	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)		埋設作業 t1	覆い完了 t2	埋設作業 k1	覆い完了 k2	側面(外周仕切設備)		側面(内部仕切設備)		I3=I2*(1+k1)		
	上面	北	東	南	西	北					東	南	西	U6=U5* (t1*k1+t2*k2)		N6=N5* (t1*k1+t2*k2)	E6=E5* (t1*k1+t2*k2)
① 廃棄体定置時	3.09E-04	1.49E-07	1.29E-08	1.78E-09	7.31E-09	3.91E-10	8	0	65	1	1.60E-01	7.75E-05	6.72E-06	9.24E-07	3.80E-06	2.03E-07	
② 定置後～充填材充填まで	3.37E-07	2.52E-07	2.18E-08	3.00E-09	1.23E-08	6.61E-10	1816	0	65	1	3.97E-02	2.97E-02	2.58E-03	3.54E-04	1.46E-03	7.80E-05	
③ 充填材充填時	3.37E-07	2.52E-07	2.18E-08	3.00E-09	1.23E-08	6.61E-10	7	0	65	1	1.53E-04	1.15E-04	9.93E-06	1.37E-06	5.62E-06	3.01E-07	
④ 充填材充填後	3.78E-08	4.24E-08	3.68E-09	5.06E-10	2.08E-09	6.61E-10	17	0	65	1	4.17E-05	4.69E-05	4.07E-06	5.59E-07	2.30E-06	7.30E-07	
⑤ 上部ホースコンクリート設置時	1.35E-05	4.24E-08	3.68E-09	5.06E-10	2.08E-09	6.61E-10	6	0	65	1	5.26E-03	1.66E-05	1.44E-06	1.97E-07	8.12E-07	2.58E-07	
⑥ 上部ホースコンクリート設置後	3.78E-08	4.24E-08	3.68E-09	5.06E-10	2.08E-09	6.61E-10	18	0	65	1	4.42E-05	4.97E-05	4.31E-06	5.92E-07	2.44E-06	7.73E-07	
⑦ 覆い設置時	1.35E-05	4.24E-08	3.68E-09	5.06E-10	2.08E-09	6.61E-10	8	0	65	1	7.01E-03	2.21E-05	1.91E-06	2.63E-07	1.08E-06	3.44E-07	
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.91E-07	4.24E-08	3.68E-09	5.06E-10	2.08E-09	6.61E-10	6880	8760	65	1	1.78E-01	1.94E-02	1.68E-03	2.31E-04	9.49E-04	2.95E-04	
											①～⑧の合計	3.91E-01	4.94E-02	4.28E-03	5.89E-04	2.42E-03	3.78E-04

### 3号埋設設備(まとめ) 線量の計算地点:B

#### 補正係数の設定

○ 側面放出角補正係数

埋設設備	上面	北	東	南	西
No.1	-	0.400	0.679	1.000	0.917
No.2	-	0.400	0.917	1.000	0.679
No.3	-	0.455	0.679	1.000	0.917
No.4	-	0.455	0.917	1.000	0.679
No.5	-	0.455	0.679	1.000	0.917
No.6	-	0.455	0.917	1.000	0.679
No.7	-	0.455	0.679	0.865	0.917
No.8	-	0.455	0.917	0.865	0.679



#### 5. 線量合計(μSv/y)

埋設設備	側面補正なし						側面補正					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
		北	東	南	西			北	東	南	西	
No.1	9.11E-01	8.14E-02	1.43E-02	2.11E-03	3.17E-03	0.00E+00	9.11E-01	3.26E-02	9.73E-03	2.11E-03	2.91E-03	0.00E+00
No.2	1.05E+00	8.77E-02	1.05E-02	2.45E-03	5.52E-03	0.00E+00	1.05E+00	3.51E-02	9.59E-03	2.45E-03	3.75E-03	0.00E+00
No.3	5.43E-01	5.36E-02	8.27E-03	1.05E-03	1.89E-03	0.00E+00	5.43E-01	2.44E-02	5.61E-03	1.05E-03	1.74E-03	0.00E+00
No.4	6.14E-01	5.58E-02	5.96E-03	1.19E-03	3.24E-03	0.00E+00	6.14E-01	2.54E-02	5.46E-03	1.19E-03	2.20E-03	0.00E+00
No.5	3.35E-01	3.29E-02	4.91E-03	5.28E-04	1.16E-03	0.00E+00	3.35E-01	1.49E-02	3.33E-03	5.28E-04	1.07E-03	0.00E+00
No.6	3.71E-01	3.87E-02	3.94E-03	5.92E-04	1.97E-03	0.00E+00	3.71E-01	1.67E-02	3.24E-03	5.92E-04	1.34E-03	0.00E+00
No.7	2.06E-01	2.09E-02	2.96E-03	2.64E-04	7.17E-04	0.00E+00	2.06E-01	9.50E-03	2.01E-03	2.29E-04	6.58E-04	0.00E+00
No.8	3.91E-01	4.94E-02	4.28E-03	5.89E-04	2.42E-03	3.76E-04	3.91E-01	2.25E-02	3.93E-03	5.09E-04	1.64E-03	3.76E-04
合計			4.92E+00						4.67E+00			

# 1号埋設設備(1,2群) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

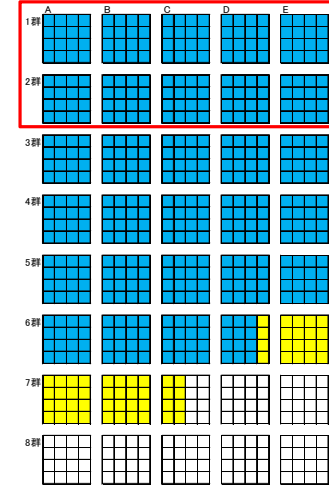
埋設設備	上面	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率				
		北面	東面	南面	西面	
1群	A	1.97E-11	4.79E-11	1.50E-11	2.67E-12	5.31E-12
	B	2.12E-11	4.85E-11	1.20E-11	2.85E-12	7.09E-12
	C	2.20E-11	4.80E-11	8.66E-12	2.90E-12	9.53E-12
	D	2.26E-11	4.64E-11	6.44E-12	2.81E-12	1.34E-11
	E	1.97E-11	4.16E-11	4.83E-12	2.59E-12	1.58E-11
2群	A	1.36E-11	3.45E-11	9.89E-12	1.74E-12	3.90E-12
	B	1.47E-11	3.45E-11	8.00E-12	1.94E-12	4.98E-12
	C	1.48E-11	3.44E-11	6.00E-12	1.86E-12	6.55E-12
	D	1.43E-11	3.35E-11	4.55E-12	1.81E-12	9.04E-12
	E	1.32E-11	3.33E-11	3.47E-12	1.69E-12	1.05E-11

○遮蔽体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区分当たりの放射面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
28.355 (5.3×5.35m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.73 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)



## 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06

○不均一性を考慮した補正係数、定常時補正係数

作業状態	上面	北	東	南	西	北	東	南	西

基	作業段階	1. 1区分からのスカイシャイン線量率(μSv/h)														合計 I1=N4+E4+S4+W4				
		上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1*X+Y	N3=N1*Y	E3=E1*X	S3=S1*Y	W3=W1*X		N4=N2*0	E4=E2*X	S4=S2*1	W4=W2*0
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	1.49E-05	4.69E-06	8.30E-07	1.66E-06	1.51E-06	4.77E-07	8.43E-08	1.69E-07	2.92E-05	5.94E-05	1.88E-05	3.32E-06	6.65E-06	0.00E+00	7.63E-07	3.37E-08	0.00E+00	7.96E-07
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.96E-06	1.50E-05	3.74E-06	8.85E-07	2.22E-06	1.53E-06	3.80E-07	9.00E-08	2.26E-07	3.14E-05	6.01E-05	1.50E-05	3.54E-06	8.88E-06	0.00E+00	6.09E-07	3.60E-08	0.00E+00	6.45E-07
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.04E-06	1.49E-05	2.71E-06	8.99E-07	2.89E-06	1.51E-06	2.76E-07	9.14E-08	3.03E-07	3.26E-05	5.95E-05	1.00E-05	3.60E-06	1.19E-05	0.00E+00	4.41E-07	3.66E-08	0.00E+00	4.78E-07
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.10E-06	1.44E-05	2.02E-06	8.71E-07	4.20E-06	1.46E-06	2.05E-07	8.85E-08	4.27E-07	3.35E-05	5.72E-05	8.08E-06	3.48E-06	1.68E-05	0.00E+00	3.28E-07	3.54E-08	0.00E+00	3.63E-07
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	1.29E-05	1.51E-06	8.04E-07	4.95E-06	1.31E-06	1.54E-07	8.17E-08	5.03E-07	2.92E-05	5.16E-05	6.05E-06	3.22E-06	1.98E-05	0.00E+00	2.46E-07	3.27E-08	0.00E+00	2.79E-07

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率(μSv/h)										時間(h)	区画数	4. 年間線量(μSv/y)							
		上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)						埋設作業	覆い完了	上面				埋設作業	覆い完了
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2					U6=U5*	N6=N5*	E6=E5*	S6=S5*		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	3.71E-06	1.17E-06	2.07E-07	4.16E-07	4.98E-08	6880	8760	0	16	2.56E-01	5.20E-01	1.64E-01	2.91E-02	5.83E-02	0.00E+00				
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.96E-06	3.76E-06	9.36E-07	2.21E-07	5.55E-07	4.03E-08	6880	8760	0	16	2.75E-01	5.27E-01	1.31E-01	3.10E-02	7.78E-02	0.00E+00				
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.04E-06	3.73E-06	6.78E-07	2.25E-07	7.46E-07	2.99E-08	6880	8760	0	16	2.85E-01	5.22E-01	9.50E-02	3.15E-02	1.05E-01	0.00E+00				
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.10E-06	3.60E-06	5.04E-07	2.18E-07	1.05E-06	2.27E-08	6880	8760	0	16	2.94E-01	5.05E-01	7.06E-02	3.05E-02	1.47E-01	0.00E+00				
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	3.23E-06	3.78E-07	2.01E-07	1.24E-06	1.74E-08	6880	8760	0	16	2.56E-01	4.52E-01	5.30E-02	2.82E-02	1.73E-01	0.00E+00				

基	作業段階	1. 1区分からのスカイシャイン線量率(μSv/h)														合計 I1=N4+E4+S4+W4				
		上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1*X+Y	N3=N1*Y	E3=E1*X	S3=S1*Y	W3=W1*X		N4=N2*0	E4=E2*X	S4=S2*1	W4=W2*0
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.26E-06	1.07E-05	3.10E-06	5.40E-07	1.19E-06	1.09E-06	3.15E-07	5.48E-08	1.21E-07	2.02E-05	4.28E-05	1.24E-05	2.16E-06	4.76E-06	0.00E+00	5.04E-07	2.19E-08	0.00E+00	5.26E-07
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.36E-06	1.07E-05	2.51E-06	5.70E-07	1.55E-06	1.09E-06	2.55E-07	5.80E-08	1.59E-07	2.17E-05	4.28E-05	1.00E-05	2.29E-06	6.24E-06	0.00E+00	4.08E-07	2.32E-08	0.00E+00	4.31E-07
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.37E-06	1.07E-05	1.88E-06	5.78E-07	2.05E-06	1.08E-06	1.91E-07	9.89E-08	2.08E-07	2.19E-05	4.26E-05	7.52E-06	2.31E-06	2.00E-06	0.00E+00	3.05E-07	2.35E-08	0.00E+00	3.29E-07
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.32E-06	1.04E-05	1.43E-06	5.62E-07	2.83E-06	1.06E-06	1.45E-07	5.72E-08	2.88E-07	2.12E-05	4.16E-05	5.70E-06	2.25E-06	1.13E-05	0.00E+00	2.32E-07	2.29E-08	0.00E+00	2.55E-07
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.22E-06	1.03E-05	1.09E-06	5.25E-07	3.29E-06	1.05E-06	1.11E-07	5.34E-08	3.34E-07	1.95E-05	4.13E-05	4.35E-06	2.10E-06	1.32E-05	0.00E+00	1.77E-07	2.13E-08	0.00E+00	1.98E-07

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率(μSv/h)										時間(h)	区画数	4. 年間線量(μSv/y)							
		上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)						埋設作業	覆い完了	上面				埋設作業	覆い完了
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2					U6=U5*	N6=N5*	E6=E5*	S6=S5*		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.26E-06	2.67E-06	7.74E-07	1.35E-07	2.98E-07	3.29E-08	6880	8760	0	16	1.77E-01	3.75E-01	1.09E-01	1.89E-02	4.17E-02	0.00E+00				
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.36E-06	2.68E-06	6.27E-07	1.43E-07	3.80E-07	2.69E-08	6880	8760	0	16	1.90E-01	3.75E-01	8.78E-02	2.00E-02	5.47E-02	0.00E+00				
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.37E-06	2.66E-06	4.70E-07	1.45E-07	5.13E-07	2.06E-08	6880	8760	0	16	1.92E-01	3.73E-01	6.59E-02	2.03E-02	7.19E-02	0.00E+00				
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.32E-06	2.60E-06	3.56E-07	1.41E-07	7.08E-07	1.59E-08	6880	8760	0	16	1.86E-01	3.69E-01	4.99E-02	1.97E-02	9.92E-02	0.00E+00				
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.22E-06	2.58E-06	2.72E-07	1.31E-07	8.22E-07	1.24E-08	6880	8760	0	16	1.71E-01	3.62E-01	3.81E-02	1.84E-02	1.15E-01	0.00E+00				

# 1号埋設設備(3,4群) 線量の計算地点:A

## 各区域における遮蔽なし状態での線量率 (µSv/h) の算出

○ 単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度 (1Ba/cm³)、単位面積 (1cm²) 当たりの線量率					
	上面	北面	東面	南面	西面	
3群	A	8.81E-12	2.22E-11	6.29E-12	1.04E-12	2.55E-12
	B	9.30E-12	2.30E-11	5.09E-12	1.09E-12	3.29E-12
	C	9.41E-12	2.37E-11	3.91E-12	1.10E-12	4.24E-12
	D	9.16E-12	2.39E-11	3.02E-12	1.08E-12	5.65E-12
	E	8.60E-12	2.34E-11	2.34E-12	1.02E-12	8.89E-12
4群	A	6.30E-12	1.64E-11	4.51E-12	6.89E-13	1.86E-12
	B	6.57E-12	1.70E-11	3.58E-12	7.18E-13	2.37E-12
	C	6.64E-12	1.77E-11	2.80E-12	7.26E-13	3.02E-12
	D	6.50E-12	1.70E-11	2.18E-12	7.11E-13	3.94E-12
	E	6.16E-12	1.64E-11	1.71E-12	6.75E-13	4.63E-12

○ 廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度 (Ba/cm³)	5.80E+03
--------------------------	----------

○ 線源面積

	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
1区画当たりの放出面積 (m²)	28.355 (5.3×5.35m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)

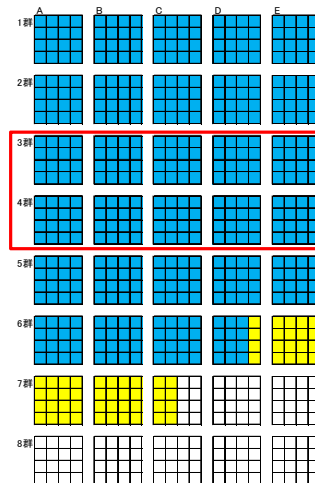
## 補正係数の設定

○ 遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06

○ 不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50



添付-1

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率 (µSv/h)					2. 1基分の線量率の積算 (µSv/h)													
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)			合計 I1= N4+E4+S4+W4
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	8.16E-07	6.88E-06	1.97E-06	3.23E-07	7.99E-07	6.99E-07	2.00E-07	3.28E-08	8.12E-08	1.31E-05	2.75E-05	7.88E-06	1.29E-06	3.19E-06	0.00E+00	3.20E-07	1.31E-08	0.00E+00	3.33E-07

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率 (µSv/h)					時間(h)		区画数		4. 年間線量率 (µSv/y)							
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)		埋設作業		埋設作業		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備) I3=I2*(1+k1)
		上面	北	東	南	西	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5* (1+k1+2*k2)	N6=N5* (1+k1+2*k2)	E6=E5* (1+k1+2*k2)	S6=S5* (1+k1+2*k2)	W6=W5* (1+k1+2*k2)		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	8.16E-07	1.72E-06	4.92E-07	8.07E-08	2.00E-07	2.08E-08	6880	8760	0	16	1.14E-01	2.41E-01	6.90E-02	1.13E-02	2.80E-02	0.00E+00	

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率 (µSv/h)					2. 1基分の線量率の積算 (µSv/h)													
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)			合計 I1= N4+E4+S4+W4
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.83E-07	5.07E-06	1.41E-06	2.14E-07	5.81E-07	5.16E-07	1.43E-07	2.17E-08	5.81E-08	9.33E-06	2.03E-05	5.64E-06	8.55E-07	2.32E-06	0.00E+00	2.29E-07	8.69E-09	0.00E+00	2.38E-07

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率 (µSv/h)					時間(h)		区画数		4. 年間線量率 (µSv/y)							
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)		埋設作業		埋設作業		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備) I3=I2*(1+k1)
		上面	北	東	南	西	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5* (1+k1+2*k2)	N6=N5* (1+k1+2*k2)	E6=E5* (1+k1+2*k2)	S6=S5* (1+k1+2*k2)	W6=W5* (1+k1+2*k2)		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.83E-07	1.27E-06	3.53E-07	5.34E-08	1.45E-07	1.49E-08	6880	8760	0	16	8.18E-02	1.78E-01	4.94E-02	7.49E-03	2.04E-02	0.00E+00	

# 1号埋設設備(5群) 線量の計算地点:A

## 各区分における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率			
	北面	東面	南面	西面
5群 A	4.23E-12	1.17E-11	3.36E-12	4.20E-13
B	4.39E-12	1.21E-11	2.38E-12	4.35E-13
C	4.43E-12	1.28E-11	1.88E-12	4.39E-13
D	4.35E-12	1.19E-11	1.49E-12	4.31E-13
E	4.15E-12	1.14E-11	1.17E-12	4.12E-13

○施設内の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区画当たりの放出面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
		28.355 (5.3×5.35m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.3×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.3×4.1m)	21.935 (5.3×4.1m)

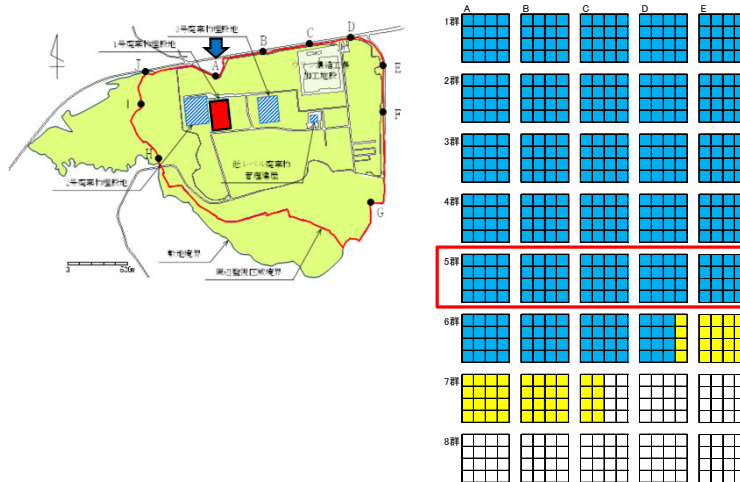
## 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50



基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)										
		上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				合計 I1= N4+E4+S4+W4
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1*X*Y	N3=N1*Y	E3=E1*X	S3=S1*Y	W3=W1*X	N4=N2*0	E4=E2*X	S4=S2*1	W4=W2*0			
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.92E-07	3.63E-06	1.05E-06	1.30E-07	3.98E-07	3.69E-07	1.07E-07	1.32E-08	4.04E-08	6.27E-06	1.45E-05	4.20E-06	5.21E-07	1.59E-06	0.00E+00	1.71E-07	5.29E-09	0.00E+00	1.76E-07		
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.07E-07	3.76E-06	7.46E-07	1.35E-07	5.03E-07	3.82E-07	7.58E-08	1.37E-08	5.11E-08	6.50E-06	1.59E-05	2.98E-06	5.40E-07	2.01E-06	0.00E+00	1.21E-07	5.49E-09	0.00E+00	1.27E-07		
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.10E-07	3.98E-06	5.89E-07	1.36E-07	6.33E-07	4.04E-07	5.99E-08	1.39E-08	6.44E-08	6.56E-06	1.59E-05	2.98E-06	5.45E-07	2.53E-06	0.00E+00	9.56E-08	5.54E-09	0.00E+00	1.01E-07		
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.03E-07	3.89E-06	4.65E-07	1.34E-07	8.09E-07	3.75E-07	4.73E-08	1.36E-08	8.22E-08	6.44E-06	1.47E-05	1.86E-06	5.35E-07	3.24E-06	0.00E+00	7.56E-08	5.44E-09	0.00E+00	8.11E-08		
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.84E-07	3.53E-06	3.68E-07	1.28E-07	9.70E-07	3.59E-07	3.74E-08	1.30E-08	9.86E-08	6.15E-06	1.41E-05	1.47E-06	5.11E-07	3.88E-06	0.00E+00	5.98E-08	5.20E-09	0.00E+00	6.50E-08		

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)					時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv/y)						
		上面		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)		埋設作業	覆い完了	上面		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)	
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)			N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.92E-07	9.08E-07	2.63E-07	3.25E-08	9.94E-08	1.10E-08	6880	8760	0	16	5.49E-02	1.27E-01	3.68E-02	4.56E-03	1.39E-02	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.07E-07	9.39E-07	1.86E-07	3.38E-08	1.26E-07	7.92E-09	6880	8760	0	16	5.70E-02	1.32E-01	2.61E-02	4.73E-03	1.76E-02	0.00E+00
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.10E-07	9.95E-07	1.47E-07	3.41E-08	1.58E-07	6.33E-09	6880	8760	0	16	5.75E-02	1.39E-01	2.06E-02	4.78E-03	2.22E-02	0.00E+00
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.03E-07	9.22E-07	1.16E-07	3.35E-08	2.02E-07	5.07E-09	6880	8760	0	16	5.65E-02	1.29E-01	1.63E-02	4.69E-03	2.83E-02	0.00E+00
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.84E-07	8.82E-07	9.19E-08	3.20E-08	2.42E-07	4.06E-09	6880	8760	0	16	5.39E-02	1.24E-01	1.29E-02	4.48E-03	3.40E-02	0.00E+00



# 1号埋設設備(6群) 線量の計算地点:A

## 各区分における遮蔽なし状態での線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ ) の算出

○ 単位面積、単位放射能濃度当りのスカイシャイン線量率

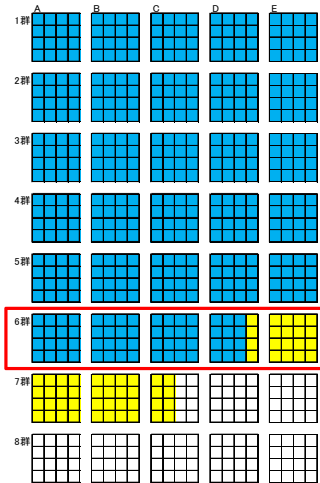
埋設設備	単位放射能濃度 (1Ba/cm <sup>3</sup> 、単位面積 (1cm <sup>2</sup> ) 当りの線量率			
	北面	東面	南面	西面
6群	3.09E-12	9.74E-12	3.96E-12	2.81E-13
A	3.19E-12	9.28E-12	1.73E-12	2.91E-13
B	3.22E-12	9.90E-12	1.37E-12	2.93E-13
C	3.17E-12	9.03E-12	1.09E-12	2.88E-13
D	3.04E-12	8.69E-12	8.69E-13	2.77E-13

○ 廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度 (Ba/cm<sup>3</sup>) : 5.80E+03

○ 線源面積

1区画当たりの放出面積 (m <sup>2</sup> )	側面 (外周仕切設備)				側面 (内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
	28.355 (5.3 × 5.35m)	21.73 (5.3 × 4.1m)	21.935 (5.35 × 4.1m)	21.73 (5.3 × 4.1m)	21.935 (5.3 × 4.1m)	21.73 (5.3 × 4.1m)	21.935 (5.35 × 4.1m)	21.73 (5.3 × 4.1m)	21.935 (5.35 × 4.1m)



## 補正係数の設定

○ 遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面 (外周仕切設備)				側面 (内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
① 廃棄体定置時	1.00E+00	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
② 定置後～充填材充填まで	5.99E-04	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
③ 充填材充填時	5.99E-04	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
④ 充填材充填後	1.70E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑤ 上部ネーミングシート設置時	1.90E-02	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑥ 上部ネーミングシート設置後	1.70E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑦ 覆い設置時	1.90E-02	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑧ 覆い設置後覆い土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06

○ 不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	側面 (外周仕切設備)				側面 (内部仕切設備)			
	北	東	南	西	北	東	南	西
① 廃棄体定置時	2.20	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
② 定置後～充填材充填まで	1.34	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
③ 充填材充填時	1.34	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
④ 充填材充填後	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
⑤ 上部ネーミングシート設置時	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
⑥ 上部ネーミングシート設置後	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
⑦ 覆い設置時	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
⑧ 覆い設置後覆い土まで	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50

## 6群

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )										2. 1基分の線量率の積算 ( $\mu\text{Sv/h}$ )														
		側面 (外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)					側面 (外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)									
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	合計			
	U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3-U1*XY	N3-N1*Y	E3-E1*X	S3-S1*Y	W3-W1*X	N4=N2*0	E4=E2*X	S4=S2*1	W4=W2*0					I1=N4+E4+S4+W4			
A	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.86E-07	3.02E-06	1.24E-06	8.73E-08	2.94E-07	3.07E-07	1.26E-07	8.87E-09	2.99E-08	4.58E-06	1.21E-05	4.96E-06	3.49E-07	1.18E-06	0.00E+00	2.02E-07	3.55E-09	0.00E+00	2.05E-07					2.05E-07	
B	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.96E-07	2.88E-06	5.42E-07	9.02E-08	3.69E-07	3.75E-07	4.73E-06	5.51E-08	9.17E-09	3.75E-08	1.15E-05	2.17E-06	1.48E-06	0.00E+00	8.82E-08	3.67E-09	0.00E+00	8.82E-08	3.67E-09	0.00E+00	9.18E-08				9.18E-08
C	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.96E-07	3.07E-06	4.30E-07	9.10E-08	4.61E-07	3.12E-07	4.37E-08	9.25E-09	4.69E-08	4.77E-06	1.23E-05	1.72E-06	3.64E-07	1.85E-06	0.00E+00	7.00E-08	3.70E-09	0.00E+00	7.37E-08					7.37E-08	
D	① 廃棄体定置時	1.15E-02	6.04E-05	7.38E-06	1.93E-06	1.26E-05	1.74E-07	2.13E-08	5.56E-09	3.62E-08	1.83E-01	2.42E-04	2.95E-05	7.72E-06	5.02E-05	0.00E+00	3.40E-08	2.22E-09	0.00E+00	3.62E-08					3.62E-08	
D	② 定置後～充填材充填まで	4.18E-06	9.89E-05	1.21E-05	3.16E-06	2.05E-05	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	6.69E-05	3.98E-04	4.83E-05	1.26E-05	8.22E-05	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08					5.93E-08	
D	③ 充填材充填時	4.18E-06	9.89E-05	1.21E-05	3.16E-06	2.05E-05	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	6.69E-05	3.98E-04	4.83E-05	1.26E-05	8.22E-05	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08					5.93E-08	
D	④ 充填材充填後	9.12E-08	2.80E-06	3.42E-07	8.95E-08	5.82E-07	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	1.45E-06	1.12E-05	1.37E-06	3.58E-07	2.33E-06	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08					5.93E-08	
D	⑤ 上部ネーミングシート設置時	1.02E-04	2.80E-06	3.42E-07	8.95E-08	5.82E-07	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	1.63E-03	1.12E-05	1.37E-06	3.58E-07	2.33E-06	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08					5.93E-08	
D	⑥ 上部ネーミングシート設置後	9.12E-08	2.80E-06	3.42E-07	8.95E-08	5.82E-07	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	1.46E-06	1.12E-05	1.37E-06	3.58E-07	2.33E-06	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08					5.93E-08	
D	⑦ 覆い設置時	1.02E-04	2.80E-06	3.42E-07	8.95E-08	5.82E-07	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	1.63E-03	1.12E-05	1.37E-06	3.58E-07	2.33E-06	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08					5.93E-08	
D	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.93E-07	2.80E-06	3.42E-07	8.95E-08	5.82E-07	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	4.69E-06	1.12E-05	1.37E-06	3.58E-07	2.33E-06	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08					5.93E-08	
E	① 廃棄体定置時	1.10E-02	5.81E-05	5.87E-06	1.85E-06	1.55E-05	1.67E-07	1.69E-08	5.33E-09	4.47E-08	1.76E-01	2.33E-04	2.35E-05	7.40E-06	6.21E-05	0.00E+00	2.71E-08	2.13E-09	0.00E+00	2.92E-08					2.92E-08	
E	② 定置後～充填材充填まで	4.01E-06	9.51E-05	9.61E-06	3.03E-06	2.54E-05	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	6.42E-05	3.81E-04	3.84E-05	1.21E-05	1.02E-04	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08					4.78E-08	
E	③ 充填材充填時	4.01E-06	9.51E-05	9.61E-06	3.03E-06	2.54E-05	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	6.42E-05	3.81E-04	3.84E-05	1.21E-05	1.02E-04	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08					4.78E-08	
E	④ 充填材充填後	8.75E-08	2.70E-06	2.72E-07	8.58E-08	7.20E-07	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	1.40E-06	1.08E-05	1.09E-06	3.43E-07	2.88E-06	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08					4.78E-08	
E	⑤ 上部ネーミングシート設置時	9.78E-05	2.70E-06	2.72E-07	8.58E-08	7.20E-07	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	1.56E-03	1.08E-05	1.09E-06	3.43E-07	2.88E-06	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08					4.78E-08	
E	⑥ 上部ネーミングシート設置後	8.75E-08	2.70E-06	2.72E-07	8.58E-08	7.20E-07	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	1.40E-06	1.08E-05	1.09E-06	3.43E-07	2.88E-06	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08					4.78E-08	
E	⑦ 覆い設置時	9.78E-05	2.70E-06	2.72E-07	8.58E-08	7.20E-07	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	1.56E-03	1.08E-05	1.09E-06	3.43E-07	2.88E-06	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08					4.78E-08	
E	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.82E-07	2.70E-06	2.72E-07	8.58E-08	7.20E-07	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	4.51E-06	1.08E-05	1.09E-06	3.43E-07	2.88E-06	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08					4.78E-08	

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )										4. 年間線量率 ( $\mu\text{Sv/y}$ )													
		側面 (外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)					側面 (外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)								
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	合計		
	U3-U1*(X+Y)	N5-N3*(X*Y)	E5-E3*(X*Y)	S5-S3*(X*Y)	W5-W3*(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1+k1+t2*k2)	N6=N5*(t1+k1+t2*k2)	E6=E5*(t1+k1+t2*k2)	S6=S5*(t1+k1+t2*k2)	W6=W5*(t1+k1+t2*k2)	I3=I2*(1+k1)									
A	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.86E-07	7.56E-07	3.10E-07	2.18E-08	7.35E-08	1.28E-08	0	8760	0	16	4.01E-02	1.06E-01	4.35E-02	3.06E-03	1.03E-02	0.00E+00								
B	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.96E-07	7.20E-07	1.36E-07	2.26E-08	9.23E-08	5.74E-09	0	8760	0	16	4.14E-02	1.01E-01	1.90E-02	3.16E-03	1.29E-02	0.00E+00								
C	⑧ 覆い設置後覆い土まで	2.96E-07	7.67E-07	1.08E-07	2.27E-08	1.15E-07	4.60E-09	0	8760	0	16	4.18E-02	1.08E-01	1.51E-02	3.19E-03	1.62E-02	0.00E+00								
D	① 廃棄体定置時	1.15E-02	1.51E-05	1.84E-06	4.82E-07	3.14E-06	2.26E-09	8	0	4	0	3.67E-01	4.83E-04	5.90E-05	1.54E-05	1.00E-04	7.25E-08								
D	② 定置後～充填材充填まで	4.18E-06	2.47E-05	3.02E-06																					

# 1号埋設設備(7群A,B) 線量の計算地点:A

## 各区域における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

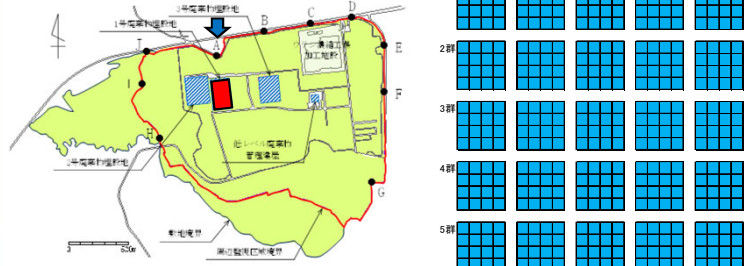
埋設設備	単位放射能濃度(1Ba/cm³)、単位面積(1cm²)当たりの線量率				
	上面	北面	東面	南面	西面
7群 A	2.19E-12	6.50E-12	1.55E-12	1.76E-13	6.61E-13
B	2.22E-12	6.87E-12	1.20E-12	1.81E-13	8.25E-13

○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm³)	5.80E+03
-------------------------	----------

○線源面積

線源面積	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
1区画当たりの放射面積(m²)	28,355 (5.3×5.35m)	21,73 (5.3×4.1m)	21,935 (5.35×4.1m)	21,73 (5.3×4.1m)	21,935 (5.35×4.1m)	21,73 (5.3×4.1m)	21,935 (5.35×4.1m)	21,73 (5.3×4.1m)	21,935 (5.35×4.1m)



## 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
① 廃棄体定置時	1.00E+00	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
② 定置後～充填材充填まで	5.99E-04	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
③ 充填材充填時	5.99E-04	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
④ 充填材充填後	1.70E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑤ 上部ネ-ラスコンクリート設置時	1.90E-02	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑥ 上部ネ-ラスコンクリート設置後	1.70E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑦ 覆い設置時	1.90E-02	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06
⑧ 覆い設置後覆いまで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		① 廃棄体定置時	2.20	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
② 定置後～充填材充填まで	1.34	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
③ 充填材充填時	1.34	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
④ 充填材充填後	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑤ 上部ネ-ラスコンクリート設置時	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑥ 上部ネ-ラスコンクリート設置後	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑦ 覆い設置時	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑧ 覆い設置後覆いまで	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	

## 7群

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)										合計 I1=N4+E4+S4+W4
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西			
A	① 廃棄体定置時	7.79E-03	4.35E-05	1.04E-05	1.18E-06	4.46E-06	1.25E-07	3.01E-08	3.39E-09	1.29E-08	1.25E-01	1.74E-04	4.18E-05	4.71E-06	1.79E-05	0.00E+00	4.81E-08	1.36E-09	0.00E+00	4.95E-08		

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)										時間(h)		4. 年間線量(μSv/y)									
		上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)		埋設作業 t1	覆い完了 t2	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)							
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	U6=U5*(t1+t2/2)			N6=N5*(t1+t2/2)	E6=E5*(t1+t2/2)	S6=S5*(t1+t2/2)	W6=W5*(t1+t2/2)	I3=I2*(t1+t2)								
A	① 廃棄体定置時	7.79E-03	1.09E-05	2.61E-06	2.94E-07	1.12E-06	3.00E-09	8	0	16	0	9.98E-01	1.39E-03	3.34E-04	3.77E-05	1.43E-04	3.96E-07						

添付1-74

1号埋設設備(7群C) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスクイザイン線量率

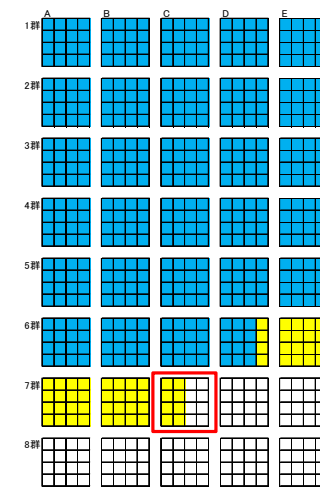
Table with 4 columns: 埋設設備, 単位放射能濃度(1Ba/cm³), 単位面積(1cm²)当たりの線量率, and 7群 C. Values range from 2.23E-12 to 1.83E-13.

○廃棄体の放射能濃度

Table with 2 columns: 表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm³) and 5.80E+03.

○線源面積

Table with 3 columns: 1区画当たりの放出面積(m²), 上面, and 側面(外周仕切設備) with sub-columns for North, East, South, West.



補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

Table with 4 columns: 作業状態, 上面, and 側面(外周仕切設備) with sub-columns for North, East, South, West.

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

Table with 4 columns: 作業状態, 上面, and 側面(外周仕切設備) with sub-columns for North, East, South, West.

添付1-15

7群

Table with 4 columns: 1. 1区画からのスクイザイン線量率(μSv/h), 2. 1基分の線量率の積算(μSv/h), and 3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h).

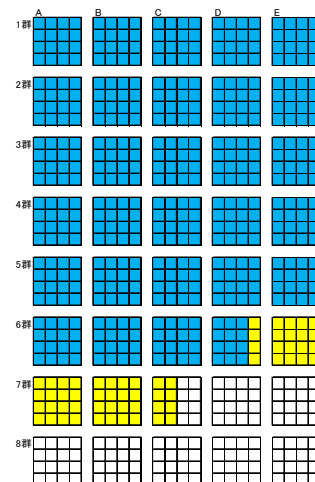
Table with 4 columns: 3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h), 4. 年間線量(μSv/y), and 5. 年間線量(μSv/y) summary.

1号埋設設備(まとめ) 線量の計算地点:A

補正係数の設定

○ 側面放出角補正係数

埋設設備		上面	側面			
			北面	東面	南面	西面
1群	A	—	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	—	0.400	0.979	0.712	0.679
2群	A	—	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	—	0.051	0.979	0.965	0.679
3群	A	—	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	—	0.400	0.979	0.712	0.679
4群	A	—	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	—	0.051	0.979	0.965	0.679
5群	A	—	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	—	0.400	0.979	0.712	0.679
6群	A	—	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	—	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	—	0.051	0.979	0.965	0.679
7群	A	—	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	—	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	—	0.400	0.679	0.712	0.679



5. 線量合計 (μSv/y)

埋設設備		側面補正なし					側面 (内部仕切設備)	側面補正あり					側面 (内部仕切設備)
		上面	側面 (外周仕切設備)					上面	側面 (外周仕切設備)				
			北	東	南	西			北	東	南	西	
1群	A	2.56E-01	5.20E-01	1.64E-01	2.91E-02	5.83E-02	0.00E+00	2.56E-01	2.08E-01	1.12E-01	2.07E-02	5.45E-02	0.00E+00
	B	2.75E-01	5.27E-01	1.31E-01	3.10E-02	7.78E-02	0.00E+00	2.75E-01	2.11E-01	8.91E-02	2.21E-02	5.28E-02	0.00E+00
	C	2.85E-01	5.22E-01	9.50E-02	3.15E-02	1.05E-01	0.00E+00	2.85E-01	2.09E-01	6.45E-02	2.24E-02	7.10E-02	0.00E+00
	D	2.94E-01	5.05E-01	7.06E-02	3.05E-02	1.47E-01	0.00E+00	2.94E-01	2.02E-01	4.79E-02	2.17E-02	1.00E-01	0.00E+00
	E	2.58E-01	4.52E-01	5.30E-02	2.82E-02	1.73E-01	0.00E+00	2.58E-01	1.81E-01	5.15E-02	2.01E-02	1.18E-01	0.00E+00
2群	A	1.77E-01	3.75E-01	1.09E-01	1.89E-02	4.17E-02	0.00E+00	1.77E-01	1.91E-02	7.37E-02	1.82E-02	3.90E-02	0.00E+00
	B	1.90E-01	3.75E-01	8.78E-02	2.00E-02	5.47E-02	0.00E+00	1.90E-01	1.91E-02	5.96E-02	1.93E-02	3.71E-02	0.00E+00
	C	1.92E-01	3.73E-01	6.59E-02	2.03E-02	7.19E-02	0.00E+00	1.92E-01	1.90E-02	4.47E-02	1.96E-02	4.88E-02	0.00E+00
	D	1.86E-01	3.65E-01	4.99E-02	1.97E-02	9.92E-02	0.00E+00	1.86E-01	1.86E-02	3.39E-02	1.90E-02	6.74E-02	0.00E+00
	E	1.71E-01	3.62E-01	3.81E-02	1.84E-02	1.15E-01	0.00E+00	1.71E-01	1.85E-02	3.73E-02	1.78E-02	7.83E-02	0.00E+00
3群	A	1.14E-01	2.41E-01	6.90E-02	1.13E-02	2.80E-02	0.00E+00	1.14E-01	9.64E-02	4.68E-02	8.05E-03	2.82E-02	0.00E+00
	B	1.21E-01	2.50E-01	5.59E-02	1.19E-02	3.61E-02	0.00E+00	1.21E-01	1.00E-01	3.79E-02	8.44E-03	2.45E-02	0.00E+00
	C	1.22E-01	2.58E-01	4.30E-02	1.20E-02	4.66E-02	0.00E+00	1.22E-01	1.03E-01	2.92E-02	8.54E-03	3.16E-02	0.00E+00
	D	1.19E-01	2.59E-01	3.32E-02	1.17E-02	6.20E-02	0.00E+00	1.19E-01	1.04E-01	2.25E-02	8.34E-03	4.21E-02	0.00E+00
	E	1.12E-01	2.54E-01	2.57E-02	1.10E-02	7.29E-02	0.00E+00	1.12E-01	1.02E-01	2.52E-02	7.87E-03	4.95E-02	0.00E+00
4群	A	8.18E-02	1.78E-01	4.94E-02	7.49E-03	2.04E-02	0.00E+00	8.18E-02	9.06E-03	3.36E-02	7.23E-03	1.90E-02	0.00E+00
	B	8.53E-02	1.85E-01	3.93E-02	7.81E-03	2.60E-02	0.00E+00	8.53E-02	9.45E-03	2.67E-02	7.54E-03	1.77E-02	0.00E+00
	C	8.62E-02	1.83E-01	3.07E-02	7.89E-03	3.31E-02	0.00E+00	8.62E-02	9.84E-03	2.08E-02	7.61E-03	2.25E-02	0.00E+00
	D	8.44E-02	1.85E-01	2.40E-02	7.73E-03	4.32E-02	0.00E+00	8.44E-02	9.43E-03	1.63E-02	7.46E-03	2.93E-02	0.00E+00
	E	8.00E-02	1.78E-01	1.88E-02	7.33E-03	5.09E-02	0.00E+00	8.00E-02	9.09E-03	1.84E-02	7.08E-03	3.45E-02	0.00E+00
5群	A	5.49E-02	1.27E-01	3.68E-02	4.56E-03	1.39E-02	0.00E+00	5.49E-02	5.09E-02	2.50E-02	3.25E-03	1.30E-02	0.00E+00
	B	5.70E-02	1.32E-01	2.61E-02	4.73E-03	1.76E-02	0.00E+00	5.70E-02	5.27E-02	1.77E-02	3.37E-03	1.20E-02	0.00E+00
	C	5.75E-02	1.39E-01	2.06E-02	4.78E-03	2.22E-02	0.00E+00	5.75E-02	5.58E-02	1.40E-02	3.40E-03	1.51E-02	0.00E+00
	D	5.65E-02	1.29E-01	1.63E-02	4.69E-03	2.83E-02	0.00E+00	5.65E-02	5.17E-02	1.11E-02	3.34E-03	1.92E-02	0.00E+00
	E	5.39E-02	1.24E-01	1.29E-02	4.48E-03	3.40E-02	0.00E+00	5.39E-02	4.94E-02	1.26E-02	3.19E-03	2.31E-02	0.00E+00
6群	A	4.01E-02	1.06E-01	4.35E-02	3.06E-03	1.03E-02	0.00E+00	4.01E-02	5.40E-03	2.95E-02	2.95E-03	9.63E-03	0.00E+00
	B	4.14E-02	1.01E-01	1.90E-02	3.16E-03	1.29E-02	0.00E+00	4.14E-02	5.14E-03	1.29E-02	3.05E-03	8.78E-03	0.00E+00
	C	4.18E-02	1.08E-01	1.51E-02	3.19E-03	1.62E-02	0.00E+00	4.18E-02	5.49E-03	1.02E-02	3.08E-03	1.10E-02	0.00E+00
	D	4.42E-01	2.74E-01	3.34E-02	8.74E-03	5.69E-02	1.30E-04	4.42E-01	1.40E-02	2.27E-02	8.44E-03	3.86E-02	1.30E-04
	E	1.58E+00	7.70E-01	7.78E-02	2.45E-02	2.09E-01	4.18E-04	1.58E+00	3.93E-02	7.61E-02	2.37E-02	1.40E-01	4.18E-04
7群	A	1.12E+00	5.76E-01	1.38E-01	1.56E-02	5.92E-02	7.09E-04	1.12E+00	2.31E-01	9.40E-02	1.11E-02	5.93E-02	7.09E-04
	B	1.15E+00	6.09E-01	1.07E-01	1.61E-02	7.38E-02	5.55E-04	1.15E+00	2.44E-01	7.29E-02	1.15E-02	5.01E-02	5.55E-04
	C	5.80E-01	3.30E-01	4.28E-02	8.10E-03	4.58E-02	2.24E-04	5.80E-01	1.32E-01	2.91E-02	5.77E-03	3.11E-02	2.24E-04
合計				2.29E+01						1.42E+01			

## 2号埋設設備(1,2,3群)線量の計算地点:A

各区画における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積・単位放射能濃度当たりのスカイライン線量率

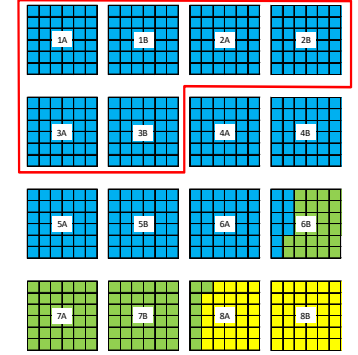
埋設設備		単位放射能濃度(1Ba/cm <sup>3</sup> )・単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率				
		上面	北面	東面	南面	西面
1群	A	5.62E-12	8.99E-12	1.28E-11	9.57E-13	7.45E-13
	B	8.37E-12	1.45E-11	1.72E-11	1.40E-12	1.24E-12
2群	A	1.22E-11	2.18E-11	2.17E-11	2.00E-12	2.02E-12
	B	1.75E-11	3.71E-11	2.58E-11	2.79E-12	3.28E-12
3群	A	4.15E-12	8.74E-12	8.89E-12	6.04E-13	5.44E-13
	B	5.89E-12	1.15E-11	1.14E-11	8.52E-13	8.73E-13

○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Ba/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区画当たりの放出面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
	29.15 (5.3×5.9m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.5×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.5×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.5×4.6m)



### 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56

基	作業段階	1. 1区画からのスカイライン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )															2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )														
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					合計 I1=									
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南		西								
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.36E-07	9.85E-07	1.46E-06	1.05E-07	8.47E-08	1.04E-06	1.54E-06	1.10E-07	8.92E-08	1.93E-05	5.91E-06	8.75E-06	6.30E-07	5.08E-07	0.00E+00	3.68E-06	4.42E-08	0.00E+00	0.00E+00	3.68E-06	4.42E-08	0.00E+00	3.73E-06							
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.98E-07	1.59E-06	1.95E-06	1.54E-07	1.41E-07	1.68E-06	2.08E-06	1.62E-07	1.49E-07	2.87E-05	9.55E-06	1.17E-05	9.24E-07	8.49E-07	0.00E+00	4.94E-06	6.49E-08	0.00E+00	0.00E+00	4.94E-06	6.49E-08	0.00E+00	5.00E-06							

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )						
		側面(外周仕切設備)					埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備) I3=I2*(t1*k1)
		上面	北	東	南	西					U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.36E-07	1.64E-07	2.43E-07	1.75E-08	1.41E-08	6880	8760	0	36	1.69E-01	5.18E-02	7.66E-02	5.62E-03	4.45E-03	0.00E+00	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.98E-07	2.65E-07	3.25E-07	2.57E-08	2.36E-08	6880	8760	0	36	2.52E-01	8.36E-02	1.03E-01	8.09E-03	7.43E-03	0.00E+00	

基	作業段階	1. 1区画からのスカイライン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )															2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )														
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					合計 I1=									
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南		西								
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.16E-06	2.39E-06	2.46E-06	2.20E-07	2.30E-07	2.51E-06	2.59E-06	2.31E-07	2.43E-07	4.18E-05	1.43E-05	1.48E-05	1.32E-06	1.38E-06	0.00E+00	6.22E-06	8.25E-08	0.00E+00	6.22E-06	8.25E-08	0.00E+00	6.32E-06								
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.67E-06	4.07E-06	2.93E-06	3.05E-07	3.73E-07	4.28E-06	3.09E-06	3.22E-07	3.93E-07	6.01E-05	2.44E-05	1.76E-05	1.83E-06	2.24E-06	0.00E+00	7.42E-06	1.29E-07	0.00E+00	7.42E-06	1.29E-07	0.00E+00	7.54E-06								

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )						
		側面(外周仕切設備)					埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備) I3=I2*(t1*k1)
		上面	北	東	南	西					U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.16E-06	3.98E-07	4.10E-07	3.66E-08	3.84E-08	6880	8760	0	36	3.66E-01	1.25E-01	1.29E-01	1.15E-02	1.21E-02	0.00E+00	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.67E-06	6.78E-07	4.89E-07	5.09E-08	6.22E-08	6880	8760	0	36	5.26E-01	2.14E-01	1.54E-01	1.61E-02	1.96E-02	0.00E+00	

基	作業段階	1. 1区画からのスカイライン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )															2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )														
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					合計 I1=									
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南		西								
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.95E-07	9.58E-07	1.01E-06	6.62E-08	6.19E-08	1.01E-06	1.07E-06	6.97E-08	6.52E-08	1.42E-05	5.75E-06	6.07E-06	3.97E-07	3.71E-07	0.00E+00	2.56E-06	2.79E-08	0.00E+00	2.56E-06	2.79E-08	0.00E+00	2.58E-06								
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.61E-07	1.26E-06	1.30E-06	9.34E-08	9.93E-08	1.33E-06	1.37E-06	9.84E-08	1.05E-07	2.02E-05	7.59E-06	7.80E-06	5.61E-07	5.96E-07	0.00E+00	3.28E-06	3.94E-08	0.00E+00	3.28E-06	3.94E-08	0.00E+00	3.32E-06								

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )						
		側面(外周仕切設備)					埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備) I3=I2*(t1*k1)
		上面	北	東	南	西					U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.95E-07	1.60E-07	1.69E-07	1.10E-08	1.03E-08	6880	8760	0	36	1.25E-01	5.03E-02	3.48E-02	5.32E-03	3.25E-03	0.00E+00	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.61E-07	2.11E-07	2.17E-07	1.56E-08	1.65E-08	6880	8760	0	36	1.77E-01	6.65E-02	6.83E-02	4.91E-03	5.22E-03	0.00E+00	

## 2号埋設設備(4,5,6群) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイライン線量率

埋設設備		単位放射能濃度( $1\text{Bq}/\text{cm}^3$ )、単位面積( $1\text{cm}^2$ )当たりの線量率				
		上面	北面	東面	南面	西面
4群	A	8.10E-12	1.84E-11	1.33E-11	1.19E-12	1.36E-12
	B	1.09E-11	2.37E-11	1.63E-11	1.54E-12	2.10E-12
5群	A	3.00E-12	6.41E-12	6.31E-12	3.77E-13	3.88E-13
	B	4.08E-12	9.40E-12	7.45E-12	5.14E-13	6.01E-13
6群	A	5.37E-12	1.22E-11	8.41E-12	6.75E-13	9.05E-13
	B	6.86E-12	1.86E-11	8.71E-12	8.57E-13	1.35E-12

○廃棄体の放射能濃度

表面 $2\text{mSv/h}$ 時の放射能濃度( $\text{Bq}/\text{cm}^3$ )	5.80E+03
---	----------

○線源面積

	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
1区分当たりの放出面積( $\text{m}^2$ )	29.15 (5.3×5.3m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.5×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.5×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.5×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.5×4.6m)

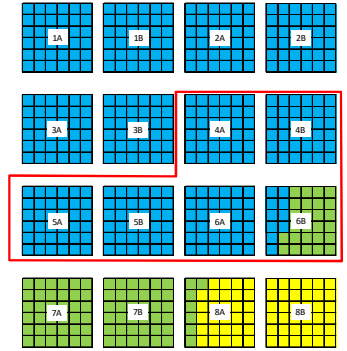
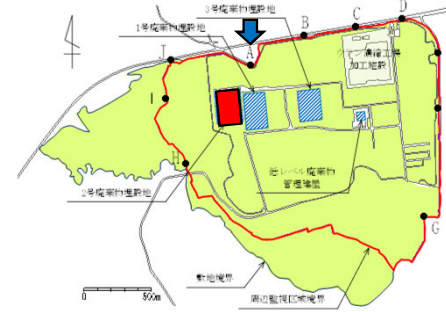
補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56



4群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイライン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )										2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )								合計 I1=N4+E4+S4+W4
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1×X×Y	N3=N1×Y	E3=E1×X	S3=S1×Y	W3=W1×X	N4=N2×0	E4=E2×X	S4=S2×1	W4=W2×0	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.72E-07	2.02E-06	1.51E-06	1.27E-07	1.55E-07	2.12E-06	1.59E-06	1.34E-07	1.63E-07	2.78E-05	1.21E-05	9.07E-06	7.64E-07	9.28E-07	0.00E+00	3.82E-06	5.37E-08	0.00E+00	3.87E-06
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04E-06	2.59E-06	1.85E-06	1.68E-07	2.39E-07	2.73E-06	1.95E-06	1.77E-07	2.52E-07	3.73E-05	1.56E-05	1.11E-05	1.01E-06	1.43E-06	0.00E+00	4.67E-06	7.09E-08	0.00E+00	4.74E-06

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )						
		上面	側面(外周仕切設備)				埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	
		U5=U3/(X×Y)	N5=N3/(X×Y)	E5=E3/(X×Y)	S5=S3/(X×Y)	W5=W3/(X×Y)	I2=I1/(X×Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.72E-07	3.36E-07	2.52E-07	2.12E-08	2.58E-08	1.08E-07	6880	8760	0	36	2.43E-01	1.06E-01	7.95E-02	6.70E-03	8.13E-03	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04E-06	4.32E-07	3.08E-07	2.81E-08	3.98E-08	1.32E-07	6880	8760	0	36	3.27E-01	1.36E-01	9.72E-02	8.85E-03	1.26E-02	0.00E+00

5群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイライン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )										2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )								合計 I1=N4+E4+S4+W4
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1×X×Y	N3=N1×Y	E3=E1×X	S3=S1×Y	W3=W1×X	N4=N2×0	E4=E2×X	S4=S2×1	W4=W2×0	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.85E-07	7.03E-07	7.17E-07	4.13E-08	4.41E-08	7.40E-07	7.55E-07	4.35E-08	4.65E-08	1.03E-05	4.22E-06	4.30E-06	2.48E-07	2.65E-07	0.00E+00	1.81E-06	1.74E-08	0.00E+00	1.83E-06
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.88E-07	1.03E-06	8.47E-07	5.63E-08	6.84E-08	1.08E-06	8.92E-07	5.93E-08	7.20E-08	1.40E-05	6.18E-06	5.08E-06	3.38E-07	4.10E-07	0.00E+00	2.14E-06	2.37E-08	0.00E+00	2.16E-06

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )						
		上面	側面(外周仕切設備)				埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	
		U5=U3/(X×Y)	N5=N3/(X×Y)	E5=E3/(X×Y)	S5=S3/(X×Y)	W5=W3/(X×Y)	I2=I1/(X×Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.85E-07	1.17E-07	1.20E-07	6.89E-09	7.36E-09	5.08E-08	6880	8760	0	36	9.00E-02	3.69E-02	3.77E-02	2.17E-03	2.32E-03	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.88E-07	1.72E-07	1.41E-07	9.39E-09	1.14E-08	6.01E-08	6880	8760	0	36	1.22E-01	5.41E-02	4.45E-02	2.96E-03	3.59E-03	0.00E+00

6群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイライン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )										2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )								合計 I1=N4+E4+S4+W4
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1×X×Y	N3=N1×Y	E3=E1×X	S3=S1×Y	W3=W1×X	N4=N2×0	E4=E2×X	S4=S2×1	W4=W2×0	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.11E-07	1.34E-06	9.56E-07	7.40E-08	1.03E-07	1.41E-06	1.01E-06	7.79E-08	1.08E-07	1.84E-05	8.05E-06	5.74E-06	4.44E-07	6.17E-07	0.00E+00	2.42E-06	3.12E-08	0.00E+00	2.45E-06
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	6.54E-07	2.04E-06	9.91E-07	9.40E-08	1.53E-07	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.62E-07	2.35E-05	1.22E-05	9.59E-06	5.64E-07	9.21E-07	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )						
		上面	側面(外周仕切設備)				埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	
		U5=U3/(X×Y)	N5=N3/(X×Y)	E5=E3/(X×Y)	S5=S3/(X×Y)	W5=W3/(X×Y)	I2=I1/(X×Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.11E-07	2.24E-07	1.59E-07	1.23E-08	1.71E-08	6.80E-08	6880	8760	0	36	1.61E-01	7.05E-02	5.03E-02	3.89E-03	5.41E-03	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	6.54E-07	3.40E-07	1.65E-07	1.57E-08	2.56E-08	7.07E-08	6880	8760	0	36	2.06E-01	1.07E-01	5.21E-02	4.94E-03	8.07E-03	0.00E+00

## 2号埋設設備(7群) 線量の計算地点:A

各区画における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

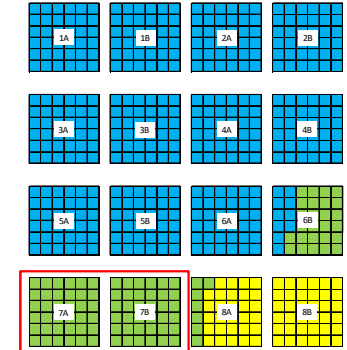
埋設設備	単位放射能濃度( $1\text{Bq}/\text{cm}^3$ )、単位面積( $1\text{cm}^2$ )当たりの線量率					
	上面	北面	東面	西面		
7群	A	2.13E-12	5.14E-12	4.35E-12	2.32E-13	2.71E-13
	B	2.79E-12	6.91E-12	4.83E-12	3.06E-13	4.07E-13

○廃棄体の放射能濃度

表面 $2\text{mSv/h}$ 時の放射能濃度( $\text{Bq}/\text{cm}^3$ )	5.80E+03
---	----------

○線源面積

	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
1区画当たりの放射面積( $\text{m}^2$ )	29.15 ( $5.3 \times 5.3\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.5 \times 4.6\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.5 \times 4.6\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.5 \times 4.6\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.5 \times 4.6\text{m}$ )



### 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56

### 7群

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )																2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )			
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				合計 I1= N4+E4+S4+W4	
			北	東	南	西	北	東	南	西		北	東	南	西	北	東	南	西		
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.03E-07	5.64E-07	4.95E-07	2.54E-08	3.08E-08	5.94E-07	5.21E-07	2.67E-08	3.24E-08	7.30E-06	3.38E-06	2.97E-06	1.52E-07	1.85E-07	0.00E+00	1.25E-06	1.07E-08	0.00E+00	1.26E-06	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.66E-07	7.58E-07	5.49E-07	3.35E-08	4.64E-08	7.98E-07	5.78E-07	3.53E-08	4.88E-08	9.58E-06	4.55E-06	3.29E-06	2.01E-07	2.78E-07	0.00E+00	1.39E-06	1.41E-08	0.00E+00	1.40E-06	

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )										時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )					
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業 t1	覆い完了 t2	埋設作業 k1	覆い完了 k2	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
			北	東	南	西							北	東	南	西					
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.03E-07	9.40E-08	8.25E-08	4.23E-09	5.13E-09	3.51E-08	6880	8760	0	36	6.39E-02	2.96E-02	2.60E-02	1.33E-03	1.62E-03	0.00E+00				
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.66E-07	1.26E-07	9.15E-08	5.59E-09	7.73E-09	3.89E-08	6880	8760	0	36	8.39E-02	3.98E-02	2.89E-02	1.76E-03	2.44E-03	0.00E+00				

## 2号埋設設備(8群) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度あたりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度( $1\text{Bq}/\text{cm}^2$ )、単位面積( $1\text{cm}^2$ )あたりの線量率				
	上面	北面	東面	南面	西面
8群 A	3.54E-12	8.84E-12	5.61E-12	3.89E-13	5.97E-13
B	4.36E-12	1.13E-11	5.23E-12	4.79E-13	8.67E-13

○廃棄体の放射能濃度

表面 $2\text{mSv/h}$ 時の放射能濃度( $\text{Bq}/\text{cm}^2$ )	5.80E+03
---	----------

○線源面積

1区分あたりの放出面積( $\text{m}^2$ )	上面	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
		北	東	南	西	北	東	南	西		
	29.15 ( $5.3 \times 5.3\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.5 \times 4.6\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.5 \times 4.6\text{m}$ )	24.38 ( $5.3 \times 4.6\text{m}$ )	25.3 ( $5.5 \times 4.6\text{m}$ )		

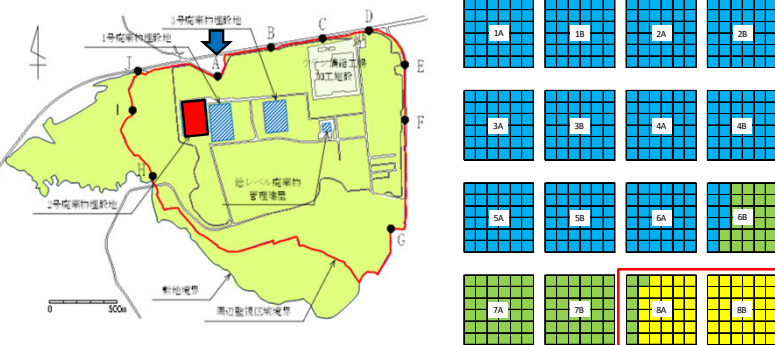
補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

操業段階	上面	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
		北	東	南	西	北	東	南	西		
① 廃棄体定置時	1.00E+00	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		
② 定置後~充填材充填まで	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		
③ 充填材充填時	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		
④ 充填材充填後	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		
⑤ 上部ホ-ラスコンクリート設置時	1.90E-02	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		
⑥ 上部ホ-ラスコンクリート設置後	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		
⑦ 覆い設置時	1.90E-02	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		
⑧ 覆い設置後覆いまで	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05		

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

操業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		2.13	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
② 定置後~充填材充填まで	1.34	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	
③ 充填材充填時	1.34	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	
④ 充填材充填後	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	
⑤ 上部ホ-ラスコンクリート設置時	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	
⑥ 上部ホ-ラスコンクリート設置後	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	
⑦ 覆い設置時	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	
⑧ 覆い設置後覆いまで	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	



8群

基	操業段階	1. 1区分からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )										2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )										合計 I1=N4+E4+S4+W4
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1*X*Y	N3=N1*Y	E3=E1*X	S3=S1*Y	W3=W1*X	N4=N2*0	E4=E2*X	S4=S2*1	W4=W2*0			
A	① 廃棄体定置時	1.28E-02	2.04E-05	1.35E-05	9.00E-07	1.43E-06	6.11E-07	4.02E-07	2.69E-08	4.28E-08	4.59E-01	1.23E-04	8.08E-05	5.40E-06	8.59E-06	0.00E+00	9.66E-07	1.08E-08	0.00E+00	9.76E-07		
	② 定置後~充填材充填まで	1.55E-05	3.41E-05	2.25E-05	1.50E-06	2.39E-06	1.02E-06	6.72E-07	4.49E-08	7.15E-08	2.05E-04	1.35E-04	9.02E-06	1.44E-05	0.00E+00	1.61E-06	1.80E-08	0.00E+00	1.63E-06			
	③ 充填材充填時	1.55E-05	3.41E-05	2.25E-05	1.50E-06	2.39E-06	1.02E-06	6.72E-07	4.49E-08	7.15E-08	5.57E-04	2.05E-04	1.35E-04	9.02E-06	1.44E-05	0.00E+00	1.61E-06	1.80E-08	0.00E+00	1.63E-06		
	④ 充填材充填後	3.37E-07	9.69E-07	6.38E-07	4.27E-08	6.79E-08	1.02E-06	6.72E-07	4.49E-08	7.15E-08	1.21E-05	5.81E-06	3.83E-06	2.56E-07	4.07E-07	0.00E+00	1.61E-06	1.80E-08	0.00E+00	1.63E-06		
	⑤ 上部ホ-ラスコンクリート設置時	1.17E-04	9.69E-07	6.38E-07	4.27E-08	6.79E-08	1.02E-06	6.72E-07	4.49E-08	7.15E-08	4.22E-03	5.81E-06	3.83E-06	2.56E-07	4.07E-07	0.00E+00	1.61E-06	1.80E-08	0.00E+00	1.63E-06		
	⑥ 上部ホ-ラスコンクリート設置後	3.37E-07	9.69E-07	6.38E-07	4.27E-08	6.79E-08	1.02E-06	6.72E-07	4.49E-08	7.15E-08	1.21E-05	5.81E-06	3.83E-06	2.56E-07	4.07E-07	0.00E+00	1.61E-06	1.80E-08	0.00E+00	1.63E-06		
	⑦ 覆い設置時	1.17E-04	9.69E-07	6.38E-07	4.27E-08	6.79E-08	1.02E-06	6.72E-07	4.49E-08	7.15E-08	4.22E-03	5.81E-06	3.83E-06	2.56E-07	4.07E-07	0.00E+00	1.61E-06	1.80E-08	0.00E+00	1.63E-06		
	⑧ 覆い設置後覆いまで	3.37E-07	9.69E-07	6.38E-07	4.27E-08	6.79E-08	1.02E-06	6.72E-07	4.49E-08	7.15E-08	1.21E-05	5.81E-06	3.83E-06	2.56E-07	4.07E-07	0.00E+00	1.61E-06	1.80E-08	0.00E+00	1.63E-06		
B	① 廃棄体定置時	1.57E-02	2.61E-05	1.25E-05	1.11E-06	2.08E-06	7.80E-07	3.75E-07	3.31E-08	6.22E-08	5.69E-01	1.57E-04	7.53E-05	6.65E-06	1.25E-05	0.00E+00	9.00E-07	1.32E-08	0.00E+00	9.13E-07		
	② 定置後~充填材充填まで	1.91E-05	4.36E-05	2.10E-05	1.85E-06	3.48E-06	1.30E-06	6.20E-07	5.53E-08	1.04E-07	6.67E-04	2.62E-04	1.26E-04	1.11E-05	2.09E-05	0.00E+00	1.50E-06	2.21E-08	0.00E+00	1.53E-06		
	③ 充填材充填時	1.91E-05	4.36E-05	2.10E-05	1.85E-06	3.48E-06	1.30E-06	6.20E-07	5.53E-08	1.04E-07	6.67E-04	2.62E-04	1.26E-04	1.11E-05	2.09E-05	0.00E+00	1.50E-06	2.21E-08	0.00E+00	1.53E-06		
	④ 充填材充填後	4.16E-07	1.24E-06	9.55E-07	5.25E-08	9.87E-08	1.30E-06	6.26E-07	5.53E-08	1.04E-07	1.50E-05	7.42E-06	3.57E-06	3.15E-07	5.92E-07	0.00E+00	1.50E-06	2.21E-08	0.00E+00	1.53E-06		
	⑤ 上部ホ-ラスコンクリート設置時	1.44E-04	1.24E-06	9.55E-07	5.25E-08	9.87E-08	1.30E-06	6.26E-07	5.53E-08	1.04E-07	5.20E-03	7.42E-06	3.57E-06	3.15E-07	5.92E-07	0.00E+00	1.50E-06	2.21E-08	0.00E+00	1.53E-06		
	⑥ 上部ホ-ラスコンクリート設置後	4.16E-07	1.24E-06	9.55E-07	5.25E-08	9.87E-08	1.30E-06	6.26E-07	5.53E-08	1.04E-07	1.50E-05	7.42E-06	3.57E-06	3.15E-07	5.92E-07	0.00E+00	1.50E-06	2.21E-08	0.00E+00	1.53E-06		
	⑦ 覆い設置時	1.44E-04	1.24E-06	9.55E-07	5.25E-08	9.87E-08	1.30E-06	6.26E-07	5.53E-08	1.04E-07	5.20E-03	7.42E-06	3.57E-06	3.15E-07	5.92E-07	0.00E+00	1.50E-06	2.21E-08	0.00E+00	1.53E-06		
	⑧ 覆い設置後覆いまで	4.16E-07	1.24E-06	9.55E-07	5.25E-08	9.87E-08	1.30E-06	6.26E-07	5.53E-08	1.04E-07	1.50E-05	7.42E-06	3.57E-06	3.15E-07	5.92E-07	0.00E+00	1.50E-06	2.21E-08	0.00E+00	1.53E-06		

基	操業段階	3. 1区分当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)				4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )						
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備) I3=I2*(1*k1)
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	
A	① 廃棄体定置時	1.28E-02	3.41E-06	2.24E-06	1.50E-07	2.39E-07	2.71E-08	8	0	29	0	2.96E+00	7.90E-04	5.21E-04	3.48E-05	5.54E-05	6.29E-06
	② 定置後~充填材充填まで	1.55E-05	5.89E-06	3.75E-06	2.51E-07	3.99E-07	4.53E-08	1816	0	29	0	8.16E-01	3.00E-01	1.97E-01	1.32E-02		

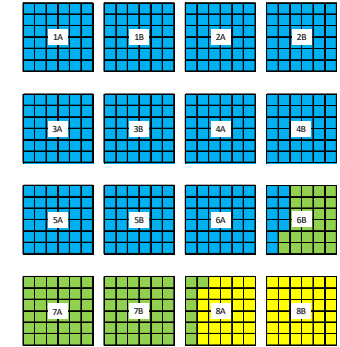
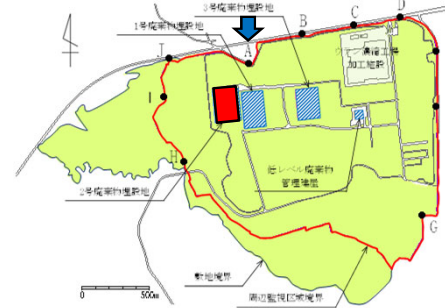


## 2号埋設設備(まとめ) 線量の計算地点:A

### 補正係数の設定

○ 側面放出角補正係数

埋設設備		上面	北	東	南	西
1群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	—	0.685	0.556	1.000	0.556
2群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	—	0.685	0.988	1.000	0.556
3群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	—	0.685	0.556	1.000	0.556
4群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	—	0.685	0.988	1.000	0.556
5群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	—	0.685	0.556	1.000	0.556
6群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	—	0.685	0.988	1.000	0.556
7群	A	—	0.685	0.556	0.893	0.556
	B	—	0.685	0.556	0.893	0.556
8群	A	—	0.685	0.556	0.893	0.556
	B	—	0.685	0.988	0.893	0.556



### 5. 線量合計 ( $\mu\text{Sv/y}$ )

埋設設備		側面補正なし 側面(外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)	側面補正あり 側面(外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)
		上面	北	東	南	西		上面	北	東	南	西	
1群	A	1.69E-01	5.18E-02	7.66E-02	5.52E-03	4.45E-03	0.00E+00	1.69E-01	3.55E-02	4.26E-02	5.52E-03	4.36E-03	0.00E+00
	B	2.52E-01	8.36E-02	1.03E-01	8.09E-03	7.43E-03	0.00E+00	2.52E-01	5.73E-02	5.71E-02	8.09E-03	4.13E-03	0.00E+00
2群	A	3.66E-01	1.25E-01	1.29E-01	1.15E-02	1.21E-02	0.00E+00	3.66E-01	8.59E-02	7.20E-02	1.15E-02	6.73E-03	0.00E+00
	B	5.26E-01	2.14E-01	1.54E-01	1.61E-02	1.96E-02	0.00E+00	5.26E-01	1.46E-01	1.52E-01	1.61E-02	1.09E-02	0.00E+00
3群	A	1.25E-01	5.03E-02	5.32E-02	3.48E-03	3.25E-03	0.00E+00	1.25E-01	3.45E-02	2.96E-02	3.48E-03	3.18E-03	0.00E+00
	B	1.77E-01	6.65E-02	6.83E-02	4.91E-03	5.22E-03	0.00E+00	1.77E-01	4.55E-02	3.80E-02	4.91E-03	2.90E-03	0.00E+00
4群	A	2.43E-01	1.06E-01	7.95E-02	6.70E-03	8.13E-03	0.00E+00	2.43E-01	7.26E-02	4.42E-02	6.70E-03	4.52E-03	0.00E+00
	B	3.27E-01	1.36E-01	9.72E-02	8.85E-03	1.26E-02	0.00E+00	3.27E-01	9.34E-02	9.60E-02	8.85E-03	6.98E-03	0.00E+00
5群	A	9.00E-02	3.89E-02	3.77E-02	2.17E-03	2.32E-03	0.00E+00	9.00E-02	2.53E-02	2.10E-02	2.17E-03	2.27E-03	0.00E+00
	B	1.22E-01	5.41E-02	4.45E-02	2.96E-03	3.59E-03	0.00E+00	1.22E-01	3.71E-02	2.47E-02	2.96E-03	2.00E-03	0.00E+00
6群	A	1.61E-01	7.05E-02	5.03E-02	3.89E-03	5.41E-03	0.00E+00	1.61E-01	4.83E-02	2.79E-02	3.89E-03	3.01E-03	0.00E+00
	B	2.06E-01	1.07E-01	5.21E-02	4.94E-03	8.07E-03	0.00E+00	2.06E-01	7.34E-02	5.15E-02	4.94E-03	4.49E-03	0.00E+00
7群	A	6.39E-02	2.96E-02	2.60E-02	1.33E-03	1.62E-03	0.00E+00	6.39E-02	2.03E-02	1.45E-02	1.19E-03	1.58E-03	0.00E+00
	B	8.39E-02	3.98E-02	2.89E-02	1.76E-03	2.44E-03	0.00E+00	8.39E-02	2.73E-02	1.60E-02	1.57E-03	1.35E-03	0.00E+00
8群	A	3.91E+00	3.44E-01	2.27E-01	1.51E-02	2.41E-02	1.15E-02	3.91E+00	2.36E-01	1.26E-01	1.35E-02	1.34E-02	1.15E-02
	B	5.95E+00	5.30E-01	2.55E-01	2.25E-02	4.22E-02	1.34E-02	5.95E+00	3.63E-01	2.52E-01	2.01E-02	2.35E-02	1.34E-02
合計					1.66E+01						1.55E+01		

### 3号埋設設備(No.1,2,3) 線量の計算地点:A

各区画における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率				
	上面	北面	東面	南面	西面
No.1	1.71E-12	3.03E-12	1.54E-13	2.24E-13	4.48E-12
No.2	9.23E-13	1.58E-12	6.60E-14	1.19E-13	2.80E-12
No.3	1.25E-12	2.57E-12	1.10E-13	1.36E-13	3.40E-12

○廃棄体の放射能濃度

表面0.3mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	8.70E+02
--	----------

○線源面積

1区画当たりの面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
29.15 (5.3×5.5m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	

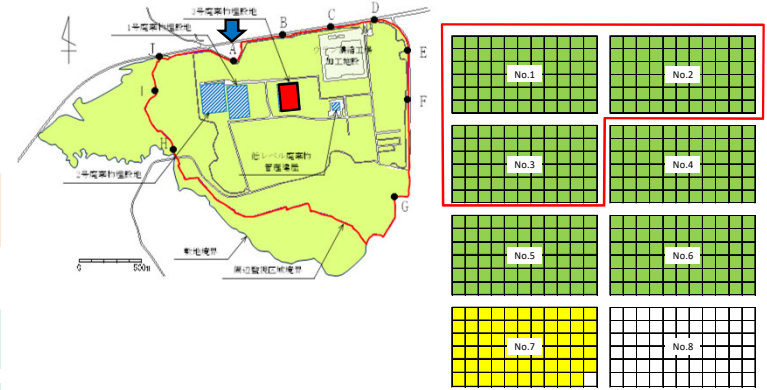
### 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.36E-03	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1



### No.1

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								合計 I1= N4+E4+S4+W4
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	
⑧ 覆い設置後覆土まで	U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1×X×Y	N3=N1×Y	E3=E1×X	S3=S1×Y	W3=W1×X	N4=N2×0	E4=E2×X	S4=S2×1	W4=W2×0	3.03E-08
⑧	1.51E-06	4.39E-07	2.31E-08	3.25E-08	6.73E-07	7.78E-08	4.09E-09	5.75E-09	1.19E-07	9.98E-05	4.83E-06	1.39E-07	3.57E-07	4.04E-06	0.00E+00	2.46E-08	5.75E-09	0.00E+00	

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv/y)					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
	U5=U3/(X×Y)	N5=N3/(X×Y)	E5=E3/(X×Y)	S5=S3/(X×Y)	W5=W3/(X×Y)	I2=I1/(X×Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.51E-06	7.32E-08	2.10E-09	5.41E-09	6.12E-08	4.59E-10	6880	8760	0	66	8.74E-01	4.23E-02	1.21E-03	3.13E-03	3.54E-02	0.00E+00

### No.2

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								合計 I1= N4+E4+S4+W4
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	
⑧ 覆い設置後覆土まで	U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1×X×Y	N3=N1×Y	E3=E1×X	S3=S1×Y	W3=W1×X	N4=N2×0	E4=E2×X	S4=S2×1	W4=W2×0	1.36E-08
⑧	8.16E-07	2.29E-07	9.92E-09	1.72E-08	4.21E-07	4.05E-08	1.76E-09	3.05E-09	7.47E-08	5.39E-05	2.52E-06	5.95E-08	1.89E-07	2.53E-06	0.00E+00	1.05E-08	3.05E-09	0.00E+00	

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv/y)					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
	U5=U3/(X×Y)	N5=N3/(X×Y)	E5=E3/(X×Y)	S5=S3/(X×Y)	W5=W3/(X×Y)	I2=I1/(X×Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
⑧ 覆い設置後覆土まで	8.16E-07	3.81E-08	9.01E-10	2.87E-09	3.83E-08	2.06E-10	6880	8760	0	66	4.72E-01	2.20E-02	5.21E-04	1.66E-03	2.21E-02	0.00E+00

### No.3

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)								合計 I1= N4+E4+S4+W4
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	
⑧ 覆い設置後覆土まで	U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1×X×Y	N3=N1×Y	E3=E1×X	S3=S1×Y	W3=W1×X	N4=N2×0	E4=E2×X	S4=S2×1	W4=W2×0	2.10E-08
⑧	1.11E-06	3.73E-07	1.65E-08	1.96E-08	5.12E-07	6.60E-08	2.93E-09	3.48E-09	9.07E-08	7.32E-05	4.10E-06	9.91E-08	2.16E-07	3.07E-06	0.00E+00	1.76E-08	3.48E-09	0.00E+00	

作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv/y)					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
	U5=U3/(X×Y)	N5=N3/(X×Y)	E5=E3/(X×Y)	S5=S3/(X×Y)	W5=W3/(X×Y)	I2=I1/(X×Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.11E-06	6.21E-08	1.50E-09	3.27E-09	4.65E-08	3.19E-10	6880	8760	0	66	6.41E-01	3.59E-02	8.68E-04	1.89E-03	2.69E-02	0.00E+00

### 3号埋設設備(No.4,5,6) 線量の計算地点:A

各区画における遮蔽なし状態で線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>2</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率								
	上面	北面	東面	南面	西面	北面	東面	南面	西面
No.4	7.13E-13	1.41E-12	4.94E-14	7.46E-14	2.07E-12				
No.5	9.00E-13	2.21E-12	7.63E-14	8.10E-14	2.24E-12				
No.6	5.38E-13	1.21E-12	3.58E-14	4.63E-14	1.67E-12				

○廃棄体の放射能濃度

表面0.3mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>2</sup> )	8.70E+02
--	----------

○線源面積

1区画当たりの面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
29.15 (5.3×5.5m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	27.03 (5.3×5.1m)	28.05 (5.5×5.1m)	

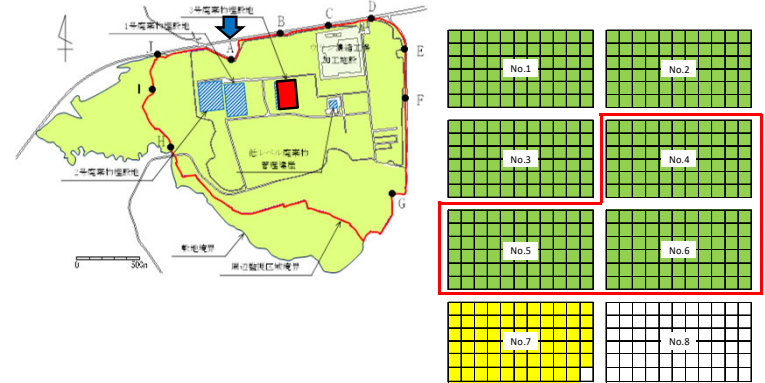
### 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.36E-03	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西



No.4 作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)										
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	6.31E-07	2.04E-07	7.42E-09	1.08E-08	3.11E-07	3.61E-08	1.32E-09	1.91E-09	5.52E-08	4.17E-05	2.24E-06	4.45E-08	1.19E-07	1.87E-06	0.00E+00	7.89E-09	1.91E-09	0.00E+00	0.00E+00	9.81E-09	11=N4+E4+S4+W4

No.4 作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数	4. 年間線量(μSv/y)						
	上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了		上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	
	U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
⑧ 覆い設置後覆土まで	6.31E-07	3.39E-08	6.75E-10	1.80E-09	2.83E-08	1.49E-10	6880	8760	0	66	3.65E-01	1.96E-02	3.90E-04	1.04E-03	1.64E-02	0.00E+00

No.5 作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)										
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	7.97E-07	3.20E-07	1.15E-08	1.17E-08	3.37E-07	5.67E-08	2.03E-09	2.08E-09	5.97E-08	5.26E-05	3.52E-06	6.88E-08	1.29E-07	2.02E-06	0.00E+00	1.22E-08	2.08E-09	0.00E+00	0.00E+00	1.43E-08	11=N4+E4+S4+W4

No.5 作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数	4. 年間線量(μSv/y)						
	上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了		上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	
	U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
⑧ 覆い設置後覆土まで	7.97E-07	5.33E-08	1.04E-09	1.96E-09	3.06E-08	2.16E-10	6880	8760	0	66	4.61E-01	3.08E-02	6.03E-04	1.13E-03	1.77E-02	0.00E+00

No.6 作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)										
	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	4.76E-07	1.76E-07	5.39E-09	6.71E-09	2.50E-07	3.11E-08	9.55E-10	1.19E-09	4.44E-08	3.14E-05	1.93E-06	3.23E-08	7.38E-08	1.50E-06	0.00E+00	5.73E-09	1.19E-09	0.00E+00	0.00E+00	6.92E-09	11=N4+E4+S4+W4

No.6 作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区画数	4. 年間線量(μSv/y)						
	上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了		上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	
	U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1)
⑧ 覆い設置後覆土まで	4.76E-07	2.93E-08	4.90E-10	1.12E-09	2.28E-08	1.05E-10	6880	8760	0	66	2.75E-01	1.69E-02	2.83E-04	6.46E-04	1.32E-02	0.00E+00

3号埋設設備(No.7) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度( $1\text{Bq/cm}^2$ )、単位面積( $1\text{cm}^2$ )当たりの線量率			
	上面	北面	東面	西面
No.7	6.29E-13	1.67E-12	5.12E-14	4.68E-14

○廃棄体の放射能濃度

表面 $0.3\text{mSv/h}$ 時の放射能濃度( $\text{Bq/cm}^2$ )	8.70E+02
--	----------

○線源面積

1区画当たりの面積( $\text{m}^2$ )	上面 ( $5.3 \times 5.5\text{m}$ )	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北 ( $5.3 \times 5.1\text{m}$ )	東 ( $5.5 \times 5.1\text{m}$ )	南 ( $5.3 \times 5.1\text{m}$ )	西 ( $5.5 \times 5.1\text{m}$ )	北 ( $5.3 \times 5.1\text{m}$ )	東 ( $5.5 \times 5.1\text{m}$ )	南 ( $5.3 \times 5.1\text{m}$ )	西 ( $5.5 \times 5.1\text{m}$ )
	29.15	27.03	28.05	27.03	28.05	27.03	28.05	27.03	28.05

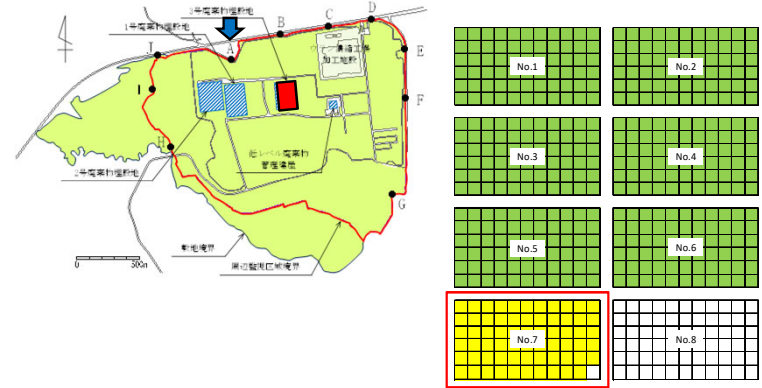
補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
① 廃棄体設置時	1.00E+00	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
② 定置後～充填材充填まで	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
③ 充填材充填時	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
④ 充填材充填後	3.25E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑤ 上部ホーラスコンクリート設置時	1.16E-01	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑥ 上部ホーラスコンクリート設置後	3.25E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑦ 覆い設置時	1.16E-01	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑧ 覆い設置後覆土まで	3.36E-03	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.01E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
② 定置後～充填材充填まで	1.56	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	
③ 充填材充填時	1.56	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	
④ 充填材充填後	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	
⑤ 上部ホーラスコンクリート設置時	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	
⑥ 上部ホーラスコンクリート設置後	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	
⑦ 覆い設置時	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	



No.7

作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )																2. 1区画の線量率の積算 ( $\mu\text{Sv/h}$ )												合計 I1= N4+E4+S4+W4
	側面(外周仕切設備)								側面(内部仕切設備)								側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)								
	上面 U1	北 N1	東 E1	南 S1	西 W1	北 N2	東 E2	南 S2	西 W2	上面 U3=U1*X*Y	北 N3=N1*Y	東 E3=E1*X	南 S3=S1*Y	西 W3=W1*X	北 N4=N2*0	東 E4=E2*X	南 S4=S2*1	西 W4=W2*0											
① 廃棄体設置時	4.40E-04	8.47E-07	2.70E-08	2.38E-08	8.88E-07	2.53E-08	8.07E-10	7.12E-10	2.65E-08	2.90E-02	9.32E-06	1.62E-07	2.62E-07	5.33E-06	0.00E+00	4.84E-09	7.12E-10	0.00E+00	5.55E-09										
② 定置後～充填材充填まで	4.80E-07	1.43E-06	4.56E-08	4.02E-08	1.50E-06	4.28E-08	1.36E-09	1.20E-09	4.49E-08	3.17E-05	1.57E-05	2.74E-07	4.43E-07	9.01E-06	0.00E+00	8.18E-09	1.20E-09	0.00E+00	9.38E-09										
③ 充填材充填時	4.80E-07	1.43E-06	4.56E-08	4.02E-08	1.50E-06	4.28E-08	1.36E-09	1.20E-09	4.49E-08	3.17E-05	1.57E-05	2.74E-07	4.43E-07	9.01E-06	0.00E+00	8.18E-09	1.20E-09	0.00E+00	9.38E-09										
④ 充填材充填後	5.39E-08	2.41E-07	7.69E-09	6.78E-09	2.53E-07	4.28E-08	1.36E-09	1.20E-09	4.49E-08	3.55E-06	2.65E-06	4.62E-08	7.46E-08	1.52E-06	0.00E+00	8.18E-09	1.20E-09	0.00E+00	9.38E-09										
⑤ 上部ホーラスコンクリート設置時	1.92E-05	2.41E-07	7.69E-09	6.78E-09	2.53E-07	4.28E-08	1.36E-09	1.20E-09	4.49E-08	1.27E-03	2.65E-06	4.62E-08	7.46E-08	1.52E-06	0.00E+00	8.18E-09	1.20E-09	0.00E+00	9.38E-09										
⑥ 上部ホーラスコンクリート設置後	5.39E-08	2.41E-07	7.69E-09	6.78E-09	2.53E-07	4.28E-08	1.36E-09	1.20E-09	4.49E-08	3.55E-06	2.65E-06	4.62E-08	7.46E-08	1.52E-06	0.00E+00	8.18E-09	1.20E-09	0.00E+00	9.38E-09										
⑦ 覆い設置時	1.92E-05	2.41E-07	7.69E-09	6.78E-09	2.53E-07	4.28E-08	1.36E-09	1.20E-09	4.49E-08	1.27E-03	2.65E-06	4.62E-08	7.46E-08	1.52E-06	0.00E+00	8.18E-09	1.20E-09	0.00E+00	9.38E-09										
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.57E-07	2.41E-07	7.69E-09	6.78E-09	2.53E-07	4.28E-08	1.36E-09	1.20E-09	4.49E-08	3.67E-05	2.65E-06	4.62E-08	7.46E-08	1.52E-06	0.00E+00	8.18E-09	1.20E-09	0.00E+00	9.38E-09										

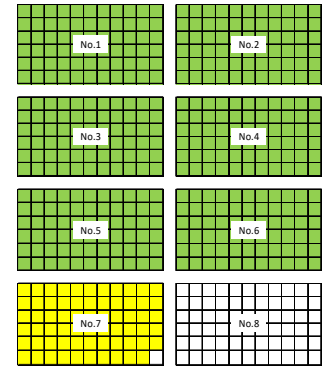
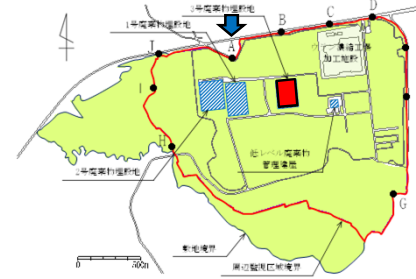
作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )						時間(h)		区画数		4. 年間線量 ( $\mu\text{Sv/y}$ )					
	側面(外周仕切設備)						埋設作業 t1	覆い完了 t2	埋設作業 k1	覆い完了 k2	側面(内部仕切設備)					
	上面 U5=U3/(X*Y)	北 N5=N3/(X*Y)	東 E5=E3/(X*Y)	南 S5=S3/(X*Y)	西 W5=W3/(X*Y)	側面(内部仕切設備) I2=I1/(X*Y)					上面 U6=U5*(t1*k1+t2*k2)	北 N6=N5*(t1*k1+t2*k2)	東 E6=E5*(t1*k1+t2*k2)	南 S6=S5*(t1*k1+t2*k2)	西 W6=W5*(t1*k1+t2*k2)	側面(内部仕切設備) I3=I2*(t1*k1)
① 廃棄体設置時	4.40E-04	1.41E-07	2.45E-09	3.97E-09	8.08E-08	8.41E-11	8	0	65	0	2.29E-01	7.34E-05	1.28E-06	2.06E-06	4.20E-05	4.38E-08
② 定置後～充填材充填まで	4.80E-07	2.38E-07	4.15E-09	6.71E-09	1.36E-07	1.42E-10	1816	0	65	0	5.66E-02	2.82E-02	4.90E-04	7.92E-04	1.61E-02	1.68E-05
③ 充填材充填時	4.80E-07	2.38E-07	4.15E-09	6.71E-09	1.36E-07	1.42E-10	7	0	65	0	2.18E-04	1.09E-04	1.89E-06	3.05E-06	6.21E-05	6.47E-08
④ 充填材充填後	5.39E-08	4.02E-08	6.99E-10	1.13E-09	2.30E-08	1.42E-10	17	0	65	0	5.95E-05	4.44E-05	7.73E-07	1.25E-06	2.54E-05	1.57E-07
⑤ 上部ホーラスコンクリート設置時	1.92E-05	4.02E-08	6.99E-10	1.13E-09	2.30E-08	1.42E-10	6	0	65	0	7.50E-03	1.57E-05	2.73E-07	4.41E-07	8.97E-06	5.54E-08
⑥ 上部ホーラスコンクリート設置後	5.39E-08	4.02E-08	6.99E-10	1.13E-09	2.30E-08	1.42E-10	18	0	65	0	6.30E-05	4.70E-05	8.18E-07	1.32E-06	2.69E-05	1.66E-07
⑦ 覆い設置時	1.92E-05	4.02E-08	6.99E-10	1.13E-09	2.30E-08	1.42E-10	8	0	65	0	1.00E-02	2.09E-05	3.64E-07	5.88E-07	1.20E-05	7.39E-08
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.57E-07	4.02E-08	6.99E-10	1.13E-09	2.30E-08	1.42E-10	6880	8760	65	0	2.49E-01	1.80E-02	3.13E-04	5.06E-04	1.03E-02	6.36E-05
①～⑧の合計										5.52E-01	4.64E-02	8.08E-04	1.31E-03	2.66E-02	8.09E-05	

### 3号埋設設備(まとめ) 線量の計算地点:A

#### 補正係数の設定

○ 側面放出角補正係数

埋設設備	上面	北	東	南	西
No.1	-	0.400	0.679	1.000	0.917
No.2	-	0.400	0.917	1.000	0.679
No.3	-	0.455	0.679	1.000	0.917
No.4	-	0.455	0.917	1.000	0.679
No.5	-	0.455	0.679	1.000	0.917
No.6	-	0.455	0.917	1.000	0.679
No.7	-	0.455	0.679	0.865	0.917



#### 5. 線量合計 ( $\mu\text{Sv/y}$ )

埋設設備	側面補正なし						側面補正					
	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
		北	東	南	西			北	東	南	西	
No.1	8.74E-01	4.23E-02	1.21E-03	3.13E-03	3.54E-02	0.00E+00	8.74E-01	1.69E-02	8.24E-04	3.13E-03	3.25E-02	0.00E+00
No.2	4.72E-01	2.20E-02	5.21E-04	1.66E-03	2.21E-02	0.00E+00	4.72E-01	8.82E-03	4.78E-04	1.66E-03	1.50E-02	0.00E+00
No.3	6.41E-01	3.59E-02	8.68E-04	1.89E-03	2.69E-02	0.00E+00	6.41E-01	1.63E-02	5.89E-04	1.89E-03	2.47E-02	0.00E+00
No.4	3.65E-01	1.96E-02	3.90E-04	1.04E-03	1.64E-02	0.00E+00	3.65E-01	8.93E-03	3.58E-04	1.04E-03	1.11E-02	0.00E+00
No.5	4.61E-01	3.08E-02	6.03E-04	1.13E-03	1.77E-02	0.00E+00	4.61E-01	1.40E-02	4.09E-04	1.13E-03	1.62E-02	0.00E+00
No.6	2.75E-01	1.69E-02	2.83E-04	6.46E-04	1.32E-02	0.00E+00	2.75E-01	7.70E-03	2.60E-04	6.46E-04	8.94E-03	0.00E+00
No.7	5.52E-01	4.64E-02	8.08E-04	1.31E-03	2.66E-02	8.09E-05	5.52E-01	2.11E-02	5.49E-04	1.13E-03	2.44E-02	8.09E-05
合計					4.03E+00						3.88E+00	

1号埋設設備(1,2群) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	上部	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率				
		北面	東面	南面	西面	
1群	A	1.97E-11	4.79E-11	1.50E-11	2.67E-12	5.31E-12
	B	2.12E-11	4.85E-11	1.20E-11	2.85E-12	7.09E-12
	C	2.20E-11	4.80E-11	8.66E-12	2.90E-12	9.53E-12
	D	2.26E-11	4.64E-11	6.44E-12	2.81E-12	1.34E-11
	E	1.97E-11	4.16E-11	4.83E-12	2.59E-12	1.58E-11
2群	A	1.36E-11	3.45E-11	9.89E-12	1.74E-12	3.90E-12
	B	1.47E-11	3.45E-11	8.00E-12	1.84E-12	4.98E-12
	C	1.48E-11	3.44E-11	6.00E-12	1.86E-12	6.55E-12
	D	1.43E-11	3.35E-11	4.55E-12	1.81E-12	9.04E-12
	E	1.32E-11	3.33E-11	3.47E-12	1.69E-12	1.05E-11

○廠家体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区分当たりの放射面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
	28.355 (5.3×5.35m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)

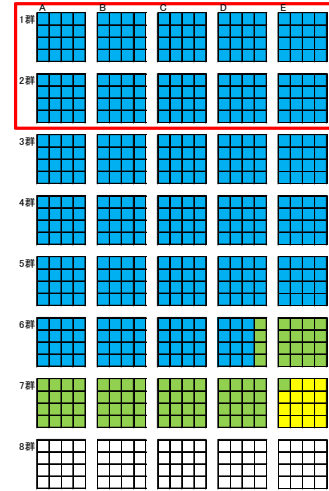
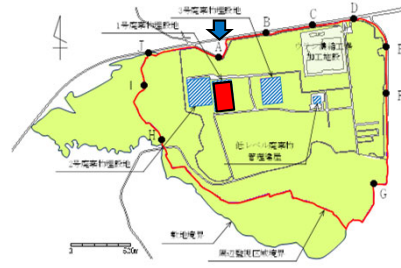
補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	上面	北	東	南	西	北	東	南	西



1群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1区分の線量率の積算(μSv/h)										合計 I1= N4+E4+S4+W4
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	1.49E-05	4.69E-06	8.30E-07	1.66E-06	1.51E-06	4.77E-07	8.43E-08	1.69E-07	2.92E-05	5.94E-05	1.88E-05	3.32E-06	6.65E-06	0.00E+00	7.63E-07	3.37E-08	0.00E+00	6.45E-07	7.96E-07	

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率(μSv/h)					時間(h)		区分数		4. 年間線量(μSv/y)									
		上面	北	東	南	西	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)					I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*	N6=N5*	E6=E5*	S6=S5*	W6=W5*
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.82E-06	3.71E-06	1.17E-06	2.07E-07	4.16E-07	4.98E-08	6880	8760	0	16	2.56E-01	5.20E-01	1.64E-01	2.91E-02	5.83E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.31E-07

2群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1区分の線量率の積算(μSv/h)										合計 I1= N4+E4+S4+W4
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.26E-06	1.07E-05	3.10E-06	5.40E-07	1.19E-06	1.09E-06	3.15E-07	5.48E-08	1.21E-07	2.02E-05	4.28E-05	1.24E-05	2.16E-06	4.78E-06	0.00E+00	5.04E-07	2.19E-08	0.00E+00	5.26E-07	6.45E-07	

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率(μSv/h)					時間(h)		区分数		4. 年間線量(μSv/y)									
		上面	北	東	南	西	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)					I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*	N6=N5*	E6=E5*	S6=S5*	W6=W5*
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.26E-06	2.67E-06	7.74E-07	1.35E-07	2.98E-07	3.29E-08	6880	8760	0	16	1.77E-01	3.75E-01	1.09E-01	1.89E-02	4.17E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.29E-07

# 1号埋設設備(3,4群) 線量の計算地点:A

各区域における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度(1Ba/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率					
	上面	北面	東面	南面	西面	
3群	A	8.81E-12	2.22E-11	6.29E-12	1.04E-12	2.55E-12
	B	9.30E-12	2.30E-11	5.09E-12	1.09E-12	3.29E-12
	C	9.41E-12	2.37E-11	3.91E-12	1.10E-12	4.24E-12
	D	9.16E-12	2.39E-11	3.02E-12	1.08E-12	5.65E-12
	E	8.62E-12	2.34E-11	2.34E-12	1.02E-12	8.18E-12
4群	A	6.30E-12	1.64E-11	4.51E-12	6.89E-13	1.86E-12
	B	6.57E-12	1.70E-11	3.58E-12	7.18E-13	2.37E-12
	C	6.64E-12	1.77E-11	2.80E-12	7.26E-13	3.02E-12
	D	6.50E-12	1.70E-11	2.18E-12	7.11E-13	3.94E-12
	E	6.16E-12	1.64E-11	1.71E-12	6.75E-13	4.63E-12

○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Ba/cm<sup>3</sup>) 5.80E+03

○線源面積

1区画当たりの放出面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
		北	東	南	西	北	東	南	西		
	28.355 (5.3×5.35m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.73 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	

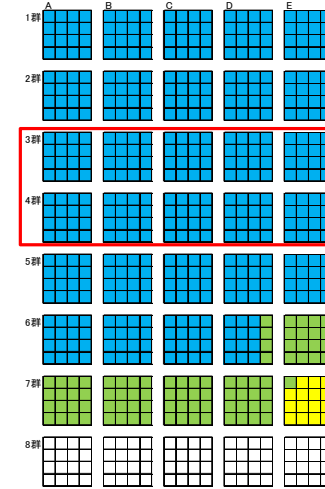
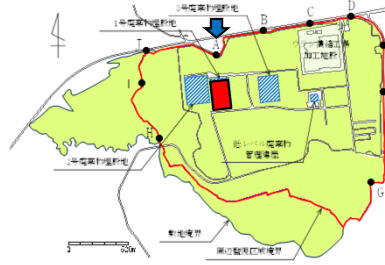
## 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
		北	東	南	西	北	東	南	西		
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	上面	北	東	南	西	北	東	南	西



基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)										
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	8.16E-07	6.88E-06	1.97E-06	3.23E-07	7.99E-07	6.99E-07	2.00E-07	3.28E-08	8.12E-08	1.31E-05	2.75E-05	7.88E-06	1.29E-06	3.19E-06	0.00E+00	3.20E-07	1.31E-08	0.00E+00	3.33E-07		

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)					時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv/y)						
		上面	北	東	南	西	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5* (t1*k1+t2*k2)	N6=N5* (t1*k1+t2*k2)	E6=E5* (t1*k1+t2*k2)	S6=S5* (t1*k1+t2*k2)	W6=W5* (t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1+t2*k2)	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	8.16E-07	1.72E-06	4.92E-07	8.07E-08	2.00E-07	2.08E-08	6880	8760	0	16	1.14E-01	2.41E-01	6.90E-02	1.13E-02	2.80E-02	0.00E+00

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μSv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)										
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.83E-07	5.07E-06	1.41E-06	2.14E-07	5.81E-07	5.16E-07	1.43E-07	2.17E-08	5.81E-08	9.33E-06	2.03E-05	5.64E-06	8.55E-07	2.32E-06	0.00E+00	2.29E-07	8.69E-09	0.00E+00	2.38E-07		

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μSv/h)					時間(h)		区画数		4. 年間線量(μSv/y)						
		上面	北	東	南	西	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	北	東	南	西	側面(内部仕切設備)	
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5* (t1*k1+t2*k2)	N6=N5* (t1*k1+t2*k2)	E6=E5* (t1*k1+t2*k2)	S6=S5* (t1*k1+t2*k2)	W6=W5* (t1*k1+t2*k2)	I3=I2*(t1*k1+t2*k2)	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.83E-07	1.27E-06	3.53E-07	5.34E-08	1.45E-07	1.49E-08	6880	8760	0	16	8.18E-02	1.78E-01	4.94E-02	7.49E-03	2.04E-02	0.00E+00

# 1号埋設設備(5,6群)線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	上面	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> ), 単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率				
		北面	東面	南面	西面	
5群	A	4.23E-12	1.17E-11	3.36E-12	4.20E-13	1.27E-12
	B	4.39E-12	1.21E-11	2.38E-12	4.35E-13	1.61E-12
	C	4.43E-12	1.28E-11	1.88E-12	4.39E-13	2.02E-12
	D	4.35E-12	1.19E-11	1.49E-12	4.31E-13	2.58E-12
	E	4.14E-12	1.14E-11	1.17E-12	4.12E-13	3.10E-12
6群	A	3.09E-12	9.74E-12	3.96E-12	2.81E-13	9.36E-13
	B	3.19E-12	9.28E-12	1.73E-12	2.91E-13	1.18E-12
	C	3.22E-12	9.90E-12	1.37E-12	2.93E-13	1.47E-12
	D	3.17E-12	9.03E-12	1.09E-12	2.88E-13	1.86E-12
	E	3.04E-12	8.69E-12	8.69E-13	2.77E-13	2.30E-12

○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区画当たりの放出面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
28.355 (5.3×5.35m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	

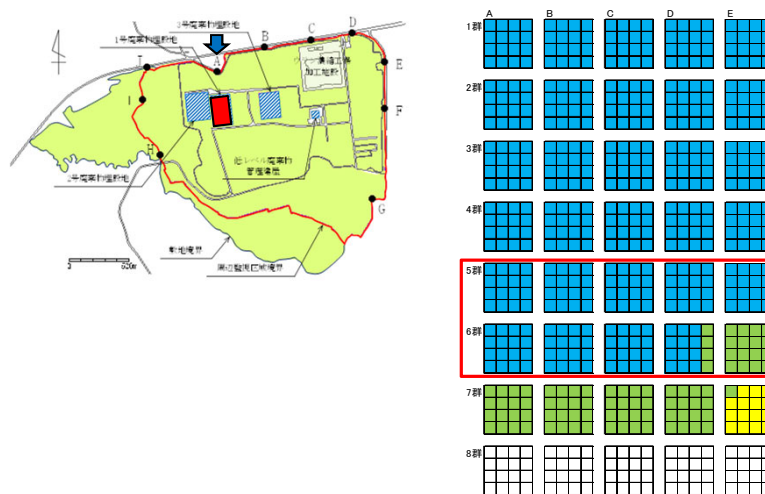
## 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業状態	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
		⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50



5群

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )								2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )								合計 I1= N4+E4+S4+W4		
		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)						
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.92E-07	3.63E-06	1.05E-06	1.30E-07	3.98E-07	3.69E-07	1.07E-07	1.32E-08	4.04E-08	6.27E-06	1.45E-05	4.20E-06	5.21E-07	1.59E-06	0.00E+00	1.71E-07	5.29E-09	0.00E+00	1.76E-07
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.07E-07	3.76E-06	1.24E-07	1.35E-07	5.93E-07	3.62E-07	1.59E-08	1.37E-08	5.93E-08	6.50E-06	1.50E-05	2.98E-06	3.40E-07	2.01E-06	0.00E+00	1.21E-07	5.49E-09	0.00E+00	1.27E-07
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.10E-07	3.98E-06	5.89E-07	1.38E-07	8.93E-07	4.04E-07	5.98E-08	1.36E-08	6.44E-08	6.56E-06	1.59E-05	2.36E-06	6.45E-07	2.53E-06	0.00E+00	9.58E-08	5.54E-09	0.00E+00	1.01E-07
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.03E-07	3.69E-06	4.65E-07	1.34E-07	8.09E-07	3.75E-07	4.73E-08	1.36E-08	8.22E-08	6.44E-06	1.47E-05	1.98E-06	5.35E-07	3.24E-06	0.00E+00	7.56E-08	5.44E-09	0.00E+00	8.11E-08
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.84E-07	3.53E-06	3.68E-07	1.28E-07	9.70E-07	3.59E-07	3.74E-08	1.30E-08	9.86E-08	6.15E-06	1.41E-05	1.47E-06	5.11E-07	3.88E-06	0.00E+00	5.98E-08	5.20E-09	0.00E+00	6.50E-08

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )				時間(h)				4. 年間線量( $\mu\text{Sv}$ )							
		側面(外周仕切設備)		側面(内部仕切設備)		埋設作業		覆い完了		側面(外周仕切設備)							
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.92E-07	9.08E-07	2.63E-07	3.25E-08	9.94E-08	1.10E-08	6880	8760	0	16	5.49E-02	1.27E-01	3.68E-02	4.56E-03	1.39E-02	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.07E-07	9.39E-07	1.86E-07	3.38E-08	1.26E-07	7.92E-09	6880	8760	0	16	5.70E-02	1.32E-01	2.61E-02	4.73E-03	1.76E-02	0.00E+00
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.10E-07	9.95E-07	1.47E-07	3.41E-08	1.58E-07	6.33E-09	6880	8760	0	16	5.75E-02	1.39E-01	2.06E-02	4.78E-03	2.22E-02	0.00E+00
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	4.03E-07	9.22E-07	1.16E-07	3.35E-08	2.02E-07	5.07E-09	6880	8760	0	16	5.65E-02	1.29E-01	1.63E-02	4.69E-03	2.83E-02	0.00E+00
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.84E-07	8.82E-07	9.19E-08	3.20E-08	2.42E-07	4.06E-09	6880	8760	0	16	5.39E-02	1.24E-01	1.29E-02	4.48E-03	3.40E-02	0.00E+00

6群

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )								2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )								合計 I1= N4+E4+S4+W4		
		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)						
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.86E-07	3.02E-06	1.24E-06	8.73E-08	2.94E-07	3.07E-07	1.26E-07	8.87E-09	2.99E-08	4.58E-06	1.21E-05	4.98E-06	3.49E-07	1.18E-06	0.00E+00	2.02E-07	3.55E-09	0.00E+00	2.05E-07
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.96E-07	2.88E-06	5.42E-07	9.02E-08	3.69E-07	2.93E-07	5.51E-08	9.17E-09	3.75E-08	4.73E-06	1.15E-05	2.75E-06	3.61E-07	1.48E-06	0.00E+00	8.82E-08	3.67E-09	0.00E+00	9.18E-08
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.98E-07	3.07E-06	4.30E-07	9.10E-08	4.61E-07	3.12E-07	4.37E-08	9.25E-09	4.69E-08	4.77E-06	1.23E-05	1.72E-06	3.64E-07	1.85E-06	0.00E+00	7.00E-08	3.70E-09	0.00E+00	7.37E-08
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.93E-07	2.80E-06	3.42E-07	8.95E-08	5.82E-07	2.85E-07	3.48E-08	9.09E-09	5.92E-08	4.69E-06	1.12E-05	1.73E-06	3.58E-07	2.33E-06	0.00E+00	5.56E-08	3.64E-09	0.00E+00	5.93E-08
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.82E-07	2.70E-06	2.72E-07	8.68E-08	7.20E-07	2.74E-07	2.77E-08	8.72E-09	7.32E-08	4.51E-06	1.08E-05	1.09E-06	3.43E-07	2.88E-06	0.00E+00	4.43E-08	3.49E-09	0.00E+00	4.78E-08

基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )				時間(h)				4. 年間線量( $\mu\text{Sv}$ )							
		側面(外周仕切設備)		側面(内部仕切設備)		埋設作業		覆い完了		側面(外周仕切設備)							
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.86E-07	7.56E-07	3.10E-07	2.18E-08	7.35E-08	1.28E-08	6880	8760	0	16	4.01E-02	1.06E-01	4.35E-02	3.06E-03	1.03E-02	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.96E-07	7.20E-07	1.36E-07	2.26E-08	9.23E-08	5.74E-09	6880	8760	0	16	4.14E-02	1.01E-01	1.90E-02	3.16E-03	1.29E-02	0.00E+00
C	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.98E-07	7.67E-07	1.08E-07	2.27E-08	1.15E-07	4.60E-09	6880	8760	0	16	4.18E-02	1.08E-01	1.51E-02	3.19E-03	1.62E-02	0.00E+00
D	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.93E-07	7.01E-07	8.55E-08	2.24E-08	1.46E-07	3.71E-09	6880	8760	0	16	4.11E-02	1.02E-01	1.20E-02	3.14E-03	2.04E-02	0.00E+00
E	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.82E-07	6.74E-07	6.81E-08	2.15E-08	1.80E-07	2.99E-09	6880	8760	0	16	3.95E-02	9.45E-01	9.54E-03	3.01E-03	2.92E-02	0.00E+00



1号埋設設備(7群) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率(μ Sv/h)の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率				
	上面	北面	東面	南面	西面
7群	2.15E-12	6.50E-12	1.55E-12	1.76E-13	6.61E-13
A	2.22E-12	6.87E-12	1.20E-12	1.81E-13	8.25E-13
B	2.22E-12	7.45E-12	9.57E-13	1.83E-13	1.02E-12
C	2.20E-12	6.65E-12	7.67E-13	1.80E-13	1.28E-12
D	2.12E-12	6.54E-12	6.14E-13	1.73E-13	1.75E-12

○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区画当たりの放出面積(m <sup>2</sup> )	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	
28.355 (5.3×5.35m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.73 (5.3×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	21.935 (5.35×4.1m)	

補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業状態	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	
① 廃棄体定置時	1.00E+00	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	
② 定置後～充填材充填まで	5.99E-04	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	
③ 充填材充填時	5.99E-04	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	1.93E-03	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	
④ 充填材充填後	1.70E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	
⑤ 上部コンクリート設置時	1.90E-02	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	
⑥ 上部コンクリート設置後	1.70E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	
⑦ 覆い設置時	1.90E-02	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.47E-05	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	5.56E-06	

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業状態	側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)				
	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	
① 廃棄体定置時	2.20	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	
② 定置後～充填材充填まで	1.34	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
③ 充填材充填時	1.34	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
④ 充填材充填後	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑤ 上部コンクリート設置時	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑥ 上部コンクリート設置後	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑦ 覆い設置時	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	

7群

基底	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率(μ Sv/h)										2. 1基分の線量率の積算(μ Sv/h)										合計 I1=N4+E4+S4+W4
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)					
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1*X*Y	N3=N1*Y	E3=E1*X	S3=S1*Y	W3=W1*X	N4=N2*0	E4=E2*X	S4=S2*1	W4=W2*0			
A	⑧	2.00E-07	2.02E-06	4.84E-07	5.46E-08	2.07E-07	2.05E-07	4.92E-08	5.55E-09	2.10E-08	3.19E-06	8.07E-06	1.94E-06	2.18E-07	8.28E-07	0.00E+00	7.88E-08	2.22E-09	0.00E+00	8.10E-08		
B	⑧	2.05E-07	2.13E-06	3.76E-07	5.63E-08	2.58E-07	2.17E-07	3.82E-08	5.72E-09	2.63E-08	3.29E-06	8.53E-06	1.50E-06	2.25E-07	1.03E-06	0.00E+00	6.11E-08	2.29E-09	0.00E+00	6.34E-08		
C	⑧	2.07E-07	2.31E-06	3.00E-07	5.67E-08	3.21E-07	2.35E-07	3.05E-08	5.78E-09	3.26E-08	3.31E-06	9.25E-06	1.20E-06	2.27E-07	1.28E-06	0.00E+00	4.88E-08	2.31E-09	0.00E+00	5.11E-08		
D	⑧	2.04E-07	2.06E-06	2.40E-07	5.59E-08	4.01E-07	2.10E-07	2.44E-08	5.88E-09	4.08E-08	3.28E-06	8.25E-06	9.60E-07	2.23E-07	1.60E-06	0.00E+00	3.90E-08	2.27E-09	0.00E+00	4.13E-08		
E	①	7.69E-03	4.38E-05	4.14E-06	1.16E-06	1.18E-05	1.28E-07	1.19E-08	3.34E-09	3.40E-08	1.23E-01	1.75E-04	1.66E-05	4.64E-06	4.73E-05	0.00E+00	1.91E-08	1.34E-09	0.00E+00	2.04E-08		
E	②	2.80E-06	7.16E-05	6.78E-06	1.90E-06	1.93E-05	2.06E-07	1.95E-08	5.47E-09	5.57E-08	4.49E-05	2.87E-04	2.71E-05	7.59E-06	7.73E-05	0.00E+00	3.13E-08	2.19E-09	0.00E+00	3.34E-08		
E	③	2.80E-06	7.16E-05	6.78E-06	1.90E-06	1.93E-05	2.06E-07	1.95E-08	5.47E-09	5.57E-08	4.49E-05	2.87E-04	2.71E-05	7.59E-06	7.73E-05	0.00E+00	3.13E-08	2.19E-09	0.00E+00	3.34E-08		
E	④	6.12E-08	2.03E-06	1.92E-07	5.38E-08	5.48E-07	2.06E-07	1.95E-08	5.47E-09	5.57E-08	9.79E-07	8.12E-06	7.69E-07	2.15E-07	2.19E-06	0.00E+00	3.13E-08	2.19E-09	0.00E+00	3.34E-08		
E	⑤	6.84E-05	2.03E-06	1.92E-07	5.38E-08	5.48E-07	2.06E-07	1.95E-08	5.47E-09	5.57E-08	1.09E-03	8.12E-06	7.69E-07	2.15E-07	2.19E-06	0.00E+00	3.13E-08	2.19E-09	0.00E+00	3.34E-08		
E	⑥	6.12E-08	2.03E-06	1.92E-07	5.38E-08	5.48E-07	2.06E-07	1.95E-08	5.47E-09	5.57E-08	9.79E-07	8.12E-06	7.69E-07	2.15E-07	2.19E-06	0.00E+00	3.13E-08	2.19E-09	0.00E+00	3.34E-08		
E	⑦	6.84E-05	2.03E-06	1.92E-07	5.38E-08	5.48E-07	2.06E-07	1.95E-08	5.47E-09	5.57E-08	1.09E-03	8.12E-06	7.69E-07	2.15E-07	2.19E-06	0.00E+00	3.13E-08	2.19E-09	0.00E+00	3.34E-08		
E	⑧	1.97E-07	2.03E-06	1.92E-07	5.38E-08	5.48E-07	2.06E-07	1.95E-08	5.47E-09	5.57E-08	3.15E-06	8.12E-06	7.69E-07	2.15E-07	2.19E-06	0.00E+00	3.13E-08	2.19E-09	0.00E+00	3.34E-08		

基底	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率(μ Sv/h)					時間(h)		区画数		4. 年間線量(μ Sv/y)						
		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備)		埋設作業		側面(外周仕切設備)					側面(内部仕切設備) I3=I2*(1+k1)	
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)	I2=I1/(X*Y)	t1	t2	k1	k2	U6=U5*( $\frac{t1+t2}{2}$ )	N6=N5*( $\frac{t1+t2}{2}$ )	E6=E5*( $\frac{t1+t2}{2}$ )	S6=S5*( $\frac{t1+t2}{2}$ )		W6=W5*( $\frac{t1+t2}{2}$ )
		U	N	E	S	W	I	1	1	1	1	U	N	E	S	W	
A	⑧	2.00E-07	5.04E-07	1.21E-07	1.37E-08	5.18E-08	5.06E-09	6880	8760	0	16	2.80E-02	7.07E-02	1.70E-02	1.91E-03	7.26E-03	0.00E+00
B	⑧	2.05E-07	5.33E-07	9.40E-08	1.41E-08	6.46E-08	3.96E-09	6880	8760	0	16	2.88E-02	7.47E-02	1.32E-02	1.97E-03	9.06E-03	0.00E+00
C	⑧	2.07E-07	5.78E-07	7.50E-08	1.42E-08	8.02E-08	3.19E-09	6880	8760	0	16	2.90E-02	8.10E-02	1.05E-02	1.99E-03	1.12E-02	0.00E+00
D	⑧	2.04E-07	5.15E-07	6.00E-08	1.40E-08	1.00E-07	2.58E-09	6880	8760	0	16	2.86E-02	7.22E-02	8.41E-03	1.96E-03	1.40E-02	0.00E+00
E	①	7.69E-03	1.09E-05	1.04E-06	2.90E-07	2.95E-06	1.28E-09	8	0	15	0	9.22E-01	1.31E-03	1.24E-04	3.48E-05	3.54E-04	1.53E-07
E	②	2.80E-06	7.19E-05	1.70E-06	4.75E-07	4.83E-06	2.09E-09	1816	0	15	0	7.64E-02	4.88E-01	4.62E-02	1.29E-02	1.32E-01	5.69E-05
E	③	2.80E-06	7.19E-05	1.70E-06	4.75E-07	4.83E-06	2.09E-09	7	0	15	0	2.94E-04	1.89E-03	1.78E-04	4.98E-05	5.07E-04	2.19E-07
E	④	6.12E-08	5.08E-07	4.80E-08	1.35E-08	1.37E-07	2.09E-09	17	0	15	0	1.56E-05	1.29E-04	1.23E-05	3.43E-06	5.45E-05	5.33E-07
E	⑤	6.84E-05	5.08E-07	4.80E-08	1.35E-08	1.37E-07	2.09E-09	18	0	15	0	6.15E-03	4.57E-04	4.32E-06	1.21E-06	1.23E-05	1.88E-07
E	⑥	6.12E-08	5.08E-07	4.80E-08	1.35E-08	1.37E-07	2.09E-09	6	0	15	0	1.65E-05	1.37E-04	1.30E-05	3.63E-06	3.70E-05	5.64E-07
E	⑦	6.84E-05	5.08E-07	4.80E-08	1.35E-08	1.37E-07	2.09E-09	8	0	15	0	8.20E-03	6.09E-05	5.77E-06	1.61E-06	1.64E-05	2.51E-07
E	⑧	1.97E-07	5.08E-07	4.80E-08	1.35E-08	1.37E-07	2.09E-09	6880	8760	15	1	2.20E-02	5.68E-02	5.38E-03	1.51E-03	1.53E-02	2.16E-04
											(1)～(8)の合計						
											1.04E+00	5.48E-01	5.19E-02	1.45E-02	1.48E-01	2.75E-04	

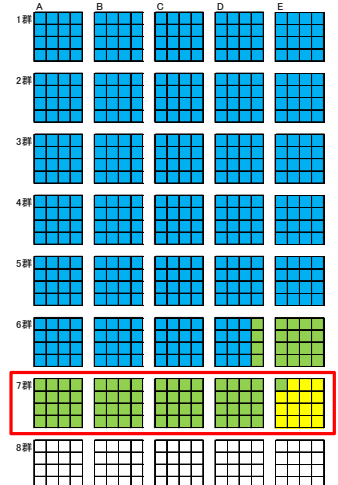


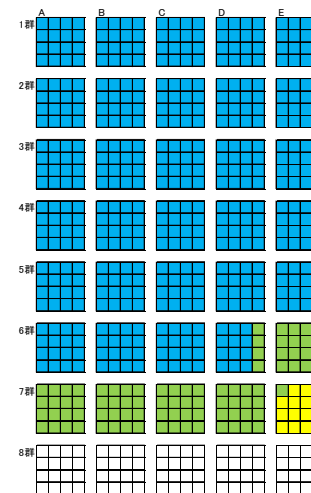
図-1

# 1号埋設設備(まとめ) 線量の計算地点:A

## 補正係数の設定

### ○ 側面放出角補正係数

埋設設備	上面	側面			
		北面	東面	南面	西面
1群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679
2群	A	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	0.051	0.979	0.965	0.679
3群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679
4群	A	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	0.051	0.979	0.965	0.679
5群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679
6群	A	0.051	0.679	0.965	0.935
	B	0.051	0.679	0.965	0.679
	C	0.051	0.679	0.965	0.679
	D	0.051	0.679	0.965	0.679
	E	0.051	0.979	0.965	0.679
7群	A	0.400	0.679	0.712	0.935
	B	0.400	0.679	0.712	0.679
	C	0.400	0.679	0.712	0.679
	D	0.400	0.679	0.712	0.679
	E	0.400	0.979	0.712	0.679



### 5. 線量合計(μSv/y)

埋設設備	上面	側面補正なし 側面(外周仕切設備)				側面 (内部仕切 設備)	側面補正あり 側面(外周仕切設備)				側面 (内部仕切 設備)		
		北	東	南	西		北	東	南	西			
1群	A	2.56E-01	5.20E-01	1.64E-01	2.91E-02	5.83E-02	0.00E+00	2.56E-01	2.08E-01	1.12E-01	2.07E-02	5.45E-02	0.00E+00
	B	2.75E-01	5.27E-01	1.31E-01	3.10E-02	7.75E-02	0.00E+00	2.75E-01	2.11E-01	8.91E-02	2.21E-02	5.29E-02	0.00E+00
	C	2.85E-01	5.22E-01	9.50E-02	3.15E-02	1.05E-01	0.00E+00	2.85E-01	2.09E-01	6.45E-02	2.24E-02	7.10E-02	0.00E+00
	D	2.94E-01	5.05E-01	7.06E-02	3.05E-02	1.47E-01	0.00E+00	2.94E-01	2.02E-01	4.79E-02	2.17E-02	1.00E-01	0.00E+00
	E	2.56E-01	4.52E-01	5.30E-02	2.82E-02	1.73E-01	0.00E+00	2.56E-01	1.81E-01	5.19E-02	2.01E-02	1.18E-01	0.00E+00
2群	A	1.77E-01	3.75E-01	1.09E-01	1.89E-02	4.17E-02	0.00E+00	1.77E-01	1.91E-02	7.37E-02	1.82E-02	3.90E-02	0.00E+00
	B	1.90E-01	3.75E-01	8.78E-02	2.00E-02	5.47E-02	0.00E+00	1.90E-01	1.91E-02	5.96E-02	1.93E-02	3.71E-02	0.00E+00
	C	1.92E-01	3.73E-01	6.59E-02	2.03E-02	7.19E-02	0.00E+00	1.92E-01	1.90E-02	4.47E-02	1.96E-02	4.89E-02	0.00E+00
	D	1.86E-01	3.65E-01	4.98E-02	1.97E-02	9.92E-02	0.00E+00	1.86E-01	1.88E-02	3.39E-02	1.90E-02	6.74E-02	0.00E+00
	E	1.71E-01	3.62E-01	3.81E-02	1.84E-02	1.15E-01	0.00E+00	1.71E-01	1.85E-02	3.73E-02	1.78E-02	7.83E-02	0.00E+00
3群	A	1.14E-01	2.41E-01	6.90E-02	1.13E-02	2.80E-02	0.00E+00	1.14E-01	9.64E-02	4.68E-02	8.05E-03	2.62E-02	0.00E+00
	B	1.21E-01	2.50E-01	5.59E-02	1.19E-02	3.61E-02	0.00E+00	1.21E-01	1.00E-01	3.79E-02	8.44E-03	2.45E-02	0.00E+00
	C	1.22E-01	2.58E-01	4.30E-02	1.20E-02	4.66E-02	0.00E+00	1.22E-01	1.03E-01	2.92E-02	8.54E-03	3.16E-02	0.00E+00
	D	1.19E-01	2.59E-01	3.32E-02	1.17E-02	6.20E-02	0.00E+00	1.19E-01	1.04E-01	2.25E-02	8.34E-03	4.21E-02	0.00E+00
	E	1.12E-01	2.94E-01	2.37E-02	1.10E-02	7.29E-02	0.00E+00	1.12E-01	1.02E-01	2.52E-02	7.87E-03	4.95E-02	0.00E+00
4群	A	8.19E-02	1.78E-01	4.94E-02	7.49E-03	2.04E-02	0.00E+00	8.19E-02	9.06E-03	3.36E-02	7.29E-03	1.90E-02	0.00E+00
	B	8.53E-02	1.85E-01	3.93E-02	7.81E-03	2.60E-02	0.00E+00	8.53E-02	9.45E-03	2.67E-02	7.54E-03	1.77E-02	0.00E+00
	C	8.62E-02	1.93E-01	3.07E-02	7.89E-03	3.31E-02	0.00E+00	8.62E-02	9.84E-03	2.08E-02	7.61E-03	2.25E-02	0.00E+00
	D	8.44E-02	1.85E-01	2.40E-02	7.73E-03	4.32E-02	0.00E+00	8.44E-02	9.43E-03	1.63E-02	7.46E-03	2.93E-02	0.00E+00
	E	8.00E-02	1.78E-01	1.88E-02	7.33E-03	5.09E-02	0.00E+00	8.00E-02	9.09E-03	1.84E-02	7.08E-03	3.45E-02	0.00E+00
5群	A	5.49E-02	1.27E-01	3.68E-02	4.56E-03	1.39E-02	0.00E+00	5.49E-02	5.09E-02	2.50E-02	3.25E-03	1.30E-02	0.00E+00
	B	5.70E-02	1.32E-01	2.81E-02	4.73E-03	1.75E-02	0.00E+00	5.70E-02	5.27E-02	1.77E-02	3.37E-03	1.20E-02	0.00E+00
	C	5.75E-02	1.39E-01	2.06E-02	4.78E-03	2.22E-02	0.00E+00	5.75E-02	5.58E-02	1.40E-02	3.40E-03	1.51E-02	0.00E+00
	D	5.65E-02	1.29E-01	1.63E-02	4.69E-03	2.83E-02	0.00E+00	5.65E-02	5.17E-02	1.11E-02	3.34E-03	1.92E-02	0.00E+00
	E	5.39E-02	1.24E-01	1.29E-02	4.48E-03	3.40E-02	0.00E+00	5.39E-02	4.94E-02	1.26E-02	3.19E-03	2.31E-02	0.00E+00
6群	A	4.01E-02	1.06E-01	4.35E-02	3.06E-03	1.03E-02	0.00E+00	4.01E-02	5.40E-03	2.95E-02	2.95E-03	9.63E-03	0.00E+00
	B	4.14E-02	1.01E-01	1.90E-02	3.16E-03	1.29E-02	0.00E+00	4.14E-02	5.14E-03	1.29E-02	3.05E-03	8.78E-03	0.00E+00
	C	4.18E-02	1.08E-01	1.51E-02	3.19E-03	1.62E-02	0.00E+00	4.18E-02	5.49E-03	1.02E-02	3.08E-03	1.10E-02	0.00E+00
	D	4.11E-02	9.82E-02	1.20E-02	3.14E-03	2.04E-02	0.00E+00	4.11E-02	5.01E-03	8.14E-03	3.03E-03	1.39E-02	0.00E+00
	E	3.95E-02	9.45E-02	9.54E-03	3.01E-03	2.52E-02	0.00E+00	3.95E-02	4.82E-03	9.34E-03	2.90E-03	1.71E-02	0.00E+00
7群	A	2.80E-02	7.07E-02	1.70E-02	1.91E-03	7.26E-03	0.00E+00	2.80E-02	2.83E-02	1.15E-02	1.36E-03	6.78E-03	0.00E+00
	B	2.88E-02	7.47E-02	1.32E-02	1.97E-03	9.06E-03	0.00E+00	2.88E-02	2.99E-02	8.94E-03	1.40E-03	6.15E-03	0.00E+00
	C	2.90E-02	8.10E-02	1.05E-02	1.99E-03	1.12E-02	0.00E+00	2.90E-02	3.24E-02	7.13E-03	1.41E-03	7.63E-03	0.00E+00
	D	2.86E-02	7.22E-02	8.41E-03	1.96E-03	1.40E-02	0.00E+00	2.86E-02	2.89E-02	5.71E-03	1.39E-03	9.84E-03	0.00E+00
	E	1.04E+00	5.48E-01	1.45E-02	1.48E-01	2.73E-04	0.00E+00	1.04E+00	2.19E-01	5.08E-02	1.03E-02	1.00E-01	2.75E-04
合計				1.72E+01									9.89E+00

# 2号埋設設備(1,2,3群)線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率(μSv/h)の算出

### ○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイライン線量率

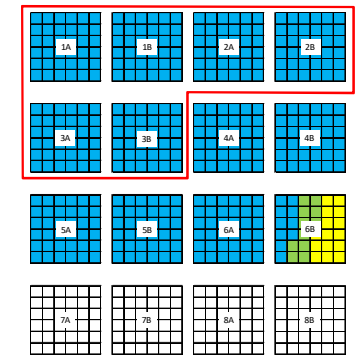
埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm³)、単位面積(1cm²)当たりの線量率	方位					
		上面	北面	東面	南面	西面	
1群	A	5.62E-12	8.99E-12	1.28E-11	9.57E-13	7.45E-13	
	B	8.37E-12	1.45E-11	1.72E-11	1.40E-12	1.24E-12	
2群	A	1.22E-11	2.18E-11	2.17E-11	2.00E-12	2.02E-12	
	B	1.75E-11	3.71E-11	2.58E-11	2.79E-12	3.28E-12	
3群	A	4.15E-12	8.74E-12	8.89E-12	6.04E-13	5.44E-13	
	B	5.89E-12	1.15E-11	1.14E-11	8.52E-13	8.73E-13	

### ○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm³)	5.80E+03
-------------------------	----------

### ○線源面積

1区分当たりの放出面積(m²)	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
	29.15 (5.3×5.9m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)



### 補正係数の設定

#### ○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

#### ○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西

### 1群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイライン線量率(μSv/h)												2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)											
		側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備)						側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	合計 I1=	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.36E-07	9.85E-07	1.46E-06	1.05E-07	8.47E-08	1.04E-06	1.54E-06	1.10E-07	8.92E-08	1.93E-05	5.91E-06	8.75E-06	6.30E-07	5.08E-07	0.00E+00	3.68E-06	4.42E-08	0.00E+00	3.68E-06	4.42E-08	0.00E+00	3.73E-06	N4+E4+S4+W4	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.98E-07	1.59E-06	1.95E-06	1.54E-07	1.41E-07	1.68E-06	2.08E-06	1.62E-07	1.49E-07	2.87E-05	9.55E-06	1.17E-05	9.24E-07	8.49E-07	0.00E+00	4.94E-06	6.49E-08	0.00E+00	4.94E-06	6.49E-08	0.00E+00	5.00E-06	N4+E4+S4+W4	

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区分数		4. 年間線量(μSv/y)													
		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			t1	t2	k1	k2	側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)										
		上面	北	東	南	西	上面					北	東	南	西	上面	北	東	南	西					
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.36E-07	1.64E-07	2.43E-07	1.75E-08	1.41E-08	1.04E-07	6880	8760	0	36	1.69E-01	5.18E-02	7.66E-02	5.52E-03	4.45E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	I3=I2*(t1*k1)	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.98E-07	2.65E-07	3.25E-07	2.57E-08	2.36E-08	1.39E-07	6880	8760	0	36	2.52E-01	8.36E-02	1.03E-01	8.09E-03	7.43E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	I3=I2*(t1*k1)

### 2群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイライン線量率(μSv/h)												2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)											
		側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備)						側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	合計 I1=	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.16E-06	2.39E-06	2.46E-06	2.20E-07	2.30E-07	2.51E-06	2.59E-06	2.31E-07	2.43E-07	4.18E-05	1.43E-05	1.48E-05	1.32E-06	1.38E-06	0.00E+00	6.22E-06	8.25E-08	0.00E+00	6.22E-06	8.25E-08	0.00E+00	6.32E-06	N4+E4+S4+W4	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.67E-06	4.07E-06	2.93E-06	3.05E-07	3.73E-07	4.28E-06	3.09E-06	3.22E-07	3.93E-07	6.01E-05	2.44E-05	1.76E-05	1.83E-06	2.24E-06	0.00E+00	7.42E-06	1.29E-07	0.00E+00	7.42E-06	1.29E-07	0.00E+00	7.54E-06	N4+E4+S4+W4	

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区分数		4. 年間線量(μSv/y)												
		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			t1	t2	k1	k2	側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)									
		上面	北	東	南	西	上面					北	東	南	西	上面	北	東	南	西				
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.16E-06	3.98E-07	4.10E-07	3.66E-08	3.84E-08	1.75E-07	6880	8760	0	36	3.66E-01	1.25E-01	1.29E-01	1.15E-02	1.21E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	I3=I2*(t1*k1)
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.67E-06	6.78E-07	4.89E-07	5.09E-08	6.22E-08	2.10E-07	6880	8760	0	36	5.26E-01	2.14E-01	1.54E-01	1.61E-02	1.96E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	I3=I2*(t1*k1)

### 3群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイライン線量率(μSv/h)												2. 1基分の線量率の積算(μSv/h)											
		側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備)						側面(外周仕切設備)						側面(内部仕切設備)					
		上面	北	東	南	西	北	東	南	西	上面	北	東	南	西	北	東	南	西	北	東	南	西	合計 I1=	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.95E-07	9.58E-07	1.01E-06	6.62E-08	6.19E-08	1.01E-06	1.07E-06	6.97E-08	6.52E-08	1.42E-05	5.75E-06	6.07E-06	3.97E-07	3.71E-07	0.00E+00	2.56E-06	2.79E-08	0.00E+00	2.56E-06	2.79E-08	0.00E+00	2.58E-06	N4+E4+S4+W4	
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.61E-07	1.26E-06	1.30E-06	9.34E-08	9.93E-08	1.33E-06	1.37E-06	9.84E-08	1.05E-07	2.02E-05	7.59E-06	7.80E-06	5.61E-07	5.96E-07	0.00E+00	3.28E-06	3.94E-08	0.00E+00	3.28E-06	3.94E-08	0.00E+00	3.32E-06	N4+E4+S4+W4	

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率(μSv/h)						時間(h)		区分数		4. 年間線量(μSv/y)												
		側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)			t1	t2	k1	k2	側面(外周仕切設備)			側面(内部仕切設備)									
		上面	北	東	南	西	上面					北	東	南	西	上面	北	東	南	西				
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.95E-07	1.60E-07	1.69E-07	1.10E-08	1.03E-08	1.75E-07	6880	8760	0	36	1.25E-01	5.03E-02	3.48E-02	5.32E-03	3.25E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	I3=I2*(t1*k1)
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.61E-07	2.11E-07	2.17E-07	1.56E-08	1.65E-08	9.23E-08	6880	8760	0	36	1.77E-01	6.65E-02	6.83E-02	4.91E-03	5.22E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	I3=I2*(t1*k1)

# 2号埋設設備(4,5群) 線量の計算地点:A

各区分における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

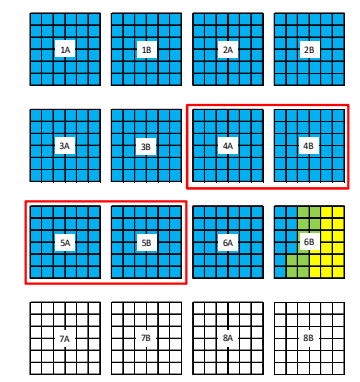
埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
		北	東	南	西	北	東	南	西	
4群	A	8.10E-12	1.84E-11	1.33E-11	1.19E-12	1.36E-12				
	B	1.09E-11	2.37E-11	1.63E-11	1.54E-12	2.10E-12				
5群	A	3.00E-12	6.41E-12	6.31E-12	3.77E-13	3.88E-13				
	B	4.08E-12	9.40E-12	7.45E-12	5.14E-13	6.01E-13				

○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区分当たりの放射面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
	29.15 (5.3×5.5m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)



## 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	北	東	南	西	北	東	南	西
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56

## 4群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )										2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )								合計 I1= N4+E4+S4+W4
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
			北	東	南	西	北	東	南	西		北	東	南	西	北	東	南	西	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.72E-07	2.02E-06	1.51E-06	1.27E-07	1.55E-07	2.12E-06	1.59E-06	1.34E-07	1.63E-07	2.78E-05	1.21E-05	9.07E-06	7.64E-07	9.28E-07	0.00E+00	3.82E-06	5.37E-08	0.00E+00	3.87E-06
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04E-06	2.39E-06	1.85E-06	1.68E-07	2.39E-07	2.73E-06	1.95E-06	1.77E-07	2.52E-07	3.73E-05	1.56E-05	1.11E-05	1.01E-06	1.43E-06	0.00E+00	4.67E-06	7.09E-08	0.00E+00	4.74E-06

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )						時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )					
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
			北	東	南	西							北	東	南	西	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	7.72E-07	3.36E-07	2.52E-07	2.12E-08	2.58E-08	1.08E-07	6880	8760	0	36	2.43E-01	1.06E-01	7.95E-02	6.70E-03	8.13E-03	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	1.04E-06	4.32E-07	3.08E-07	2.81E-08	3.98E-08	1.32E-07	6880	8760	0	36	3.27E-01	1.36E-01	9.72E-02	8.85E-03	1.26E-02	0.00E+00

## 5群

基	作業段階	1. 1区分からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )										2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )								合計 I1= N4+E4+S4+W4
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				
			北	東	南	西	北	東	南	西		北	東	南	西	北	東	南	西	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.85E-07	7.03E-07	7.17E-07	4.13E-08	4.41E-08	7.40E-07	7.55E-07	4.35E-08	4.65E-08	1.03E-05	4.22E-06	4.30E-06	2.48E-07	2.65E-07	0.00E+00	1.81E-06	1.74E-08	0.00E+00	1.83E-06
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.88E-07	1.03E-06	8.47E-07	5.63E-08	6.84E-08	1.08E-06	8.92E-07	5.93E-08	7.20E-08	1.40E-05	6.18E-06	5.08E-06	3.38E-07	4.10E-07	0.00E+00	2.14E-06	2.37E-08	0.00E+00	2.16E-06

基	作業段階	3. 1区分当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )						時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )					
		上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)	埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)
			北	東	南	西							北	東	南	西	
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	2.85E-07	1.17E-07	1.20E-07	6.89E-09	7.36E-09	5.08E-08	6880	8760	0	36	9.00E-02	3.69E-02	3.77E-02	2.17E-03	2.32E-03	0.00E+00
B	⑧ 覆い設置後覆土まで	3.88E-07	1.72E-07	1.41E-07	9.39E-09	1.14E-08	6.01E-08	6880	8760	0	36	1.22E-01	5.41E-02	4.45E-02	2.96E-03	3.59E-03	0.00E+00

# 2号埋設設備(6群) 線量の計算地点:A

各区画における遮蔽なし状態での線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )の算出

○単位面積、単位放射能濃度当たりのスカイシャイン線量率

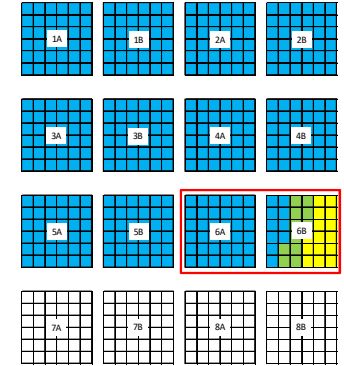
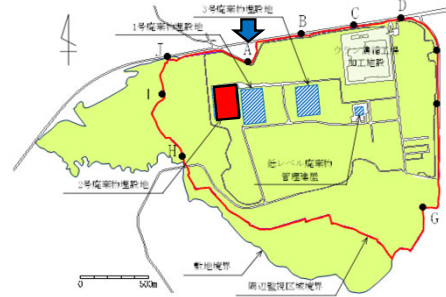
埋設設備	単位放射能濃度(1Bq/cm <sup>3</sup> )、単位面積(1cm <sup>2</sup> )当たりの線量率			
	北面	東面	南面	西面
6群 A	5.37E-12	1.22E-11	8.41E-12	6.79E-13
B	6.86E-12	1.86E-11	8.71E-12	8.57E-13

○廃棄体の放射能濃度

表面2mSv/h時の放射能濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )	5.80E+03
--------------------------------------	----------

○線源面積

1区画当たりの放出面積(m <sup>2</sup> )	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
29.15 (5.3×5.3m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	24.38 (5.3×4.6m)	25.3 (5.3×4.6m)	



## 補正係数の設定

○遮蔽による補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
① 廃棄体定置時	1.00E+00	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
② 定置後～充填材充填まで	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
③ 充填材充填時	1.93E-03	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	5.99E-04	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
④ 充填材充填後	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑤ 上部ホースコンクリート設置時	1.90E-02	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑥ 上部ホースコンクリート設置後	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑦ 覆い設置時	1.90E-02	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05
⑧ 覆い設置後覆土まで	5.47E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.70E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05	1.79E-05

○不均一性を考慮した補正係数、定置時補正係数

作業段階	上面	側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)			
		北	東	南	西	北	東	南	西
① 廃棄体定置時	2.13	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
② 定置後～充填材充填まで	1.34	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56
③ 充填材充填時	1.34	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56
④ 充填材充填後	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56
⑤ 上部ホースコンクリート設置時	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56
⑥ 上部ホースコンクリート設置後	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56
⑦ 覆い設置時	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56
⑧ 覆い設置後覆土まで	1.03	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56	4.56

添付-93

## 6群

基	作業段階	1. 1区画からのスカイシャイン線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )												2. 1基分の線量率の積算( $\mu\text{Sv/h}$ )												合計 I1= N4+E4+S4+W4
		上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)				上面		側面(外周仕切設備)				側面(内部仕切設備)								
		U1	N1	E1	S1	W1	N2	E2	S2	W2	U3=U1×X×Y	N3=N1×Y	E3=E1×X	S3=S1×Y	W3=W1×X	N4=N2×0	E4=E2×X	S4=S2×1	W4=W2×0							
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.11E-07	1.34E-06	9.56E-07	7.40E-08	1.03E-07	1.41E-06	1.01E-06	7.79E-08	1.08E-07	1.84E-05	8.05E-06	5.74E-06	4.44E-07	6.17E-07	0.00E+00	2.42E-06	3.12E-08	0.00E+00	2.45E-06						
B	① 廃棄体定置時	2.47E-02	4.30E-05	2.09E-05	1.98E-06	3.24E-06	1.29E-06	6.25E-07	5.92E-08	9.67E-08	8.90E-01	2.58E-04	1.25E-04	1.19E-05	1.94E-05	0.00E+00	1.50E-06	2.37E-08	0.00E+00	1.52E-06						
	② 定置後～充填材充填まで	3.00E-05	7.19E-05	3.49E-05	3.31E-06	5.41E-06	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.82E-07	1.08E-03	4.31E-04	2.10E-04	1.99E-05	3.24E-05	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06						
	③ 充填材充填時	3.00E-05	7.19E-05	3.49E-05	3.31E-06	5.41E-06	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.82E-07	1.08E-03	4.31E-04	2.10E-04	1.99E-05	3.24E-05	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06						
	④ 充填材充填後	6.54E-07	2.04E-06	9.91E-07	9.40E-08	1.53E-07	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.62E-07	2.35E-05	1.22E-05	5.95E-06	5.64E-07	9.21E-07	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06						
	⑤ 上部ホースコンクリート設置時	2.27E-04	2.04E-06	9.91E-07	9.40E-08	1.53E-07	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.62E-07	8.17E-03	1.22E-05	5.95E-06	5.64E-07	9.21E-07	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06						
	⑥ 上部ホースコンクリート設置後	6.54E-07	2.04E-06	9.91E-07	9.40E-08	1.53E-07	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.62E-07	2.35E-05	1.22E-05	5.95E-06	5.64E-07	9.21E-07	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06						
	⑦ 覆い設置時	2.27E-04	2.04E-06	9.91E-07	9.40E-08	1.53E-07	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.62E-07	8.17E-03	1.22E-05	5.95E-06	5.64E-07	9.21E-07	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06						
	⑧ 覆い設置後覆土まで	6.54E-07	2.04E-06	9.91E-07	9.40E-08	1.53E-07	2.15E-06	1.04E-06	9.90E-08	1.62E-07	2.35E-05	1.22E-05	5.95E-06	5.64E-07	9.21E-07	0.00E+00	2.50E-06	3.96E-08	0.00E+00	2.54E-06						

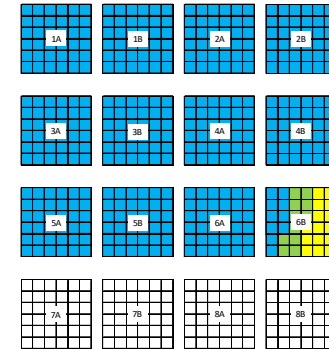
基	作業段階	3. 1区画当たりの平均線量率( $\mu\text{Sv/h}$ )					時間(h)		区画数		4. 年間線量( $\mu\text{Sv/y}$ )					側面(内部仕切設備) I3=I2*(1+k1)	
		上面		側面(外周仕切設備)			埋設作業	覆い完了	埋設作業	覆い完了	上面		側面(外周仕切設備)				
		U5=U3/(X*Y)	N5=N3/(X*Y)	E5=E3/(X*Y)	S5=S3/(X*Y)	W5=W3/(X*Y)					I2=I1/(X*Y)	U6=U5*(t1*k1+1+2*k2)	N6=N5*(t1*k1+1+2*k2)	E6=E5*(t1*k1+1+2*k2)	S6=S5*(t1*k1+1+2*k2)		W6=W5*(t1*k1+1+2*k2)
A	⑧ 覆い設置後覆土まで	5.11E-07	2.24E-07	1.59E-07	1.23E-08	1.71E-08	6.80E-08	6880	8760	0	36	1.61E-01	7.05E-02	5.03E-02	3.89E-03	5.41E-03	0.00E+00
B	① 廃棄体定置時	2.47E-02	7.17E-06	3.48E-06	3.30E-07	5.40E-07	4.23E-08	8	0	15	0	2.97E+00	8.61E-04	4.18E-04	3.97E-05	6.48E-05	5.08E-06
	② 定置後～充填材充填まで	3.00E-05	1.20E-05	5.82E-06	5.52E-07	9.01E-07	7.07E-08	1816	0	15	0	8.17E-01	3.26E-01	1.59E-01	1.50E-02	2.46E-02	1.93E-03
	③ 充填材充填時	3.00E-05	1.20E-05	5.82E-06	5.52E-07	9.01E-07	7.07E-08	7	0	15	0	3.15E-03	1.26E-03	6.11E-04	5.80E-05	9.46E-05	7.42E-06
	④ 充填材充填後	6.54E-07	3.40E-07	1.65E-07	1.57E-08	2.56E-08	7.07E-08	17	0	15	0	1.67E-04	8.67E-05	4.21E-05	3.99E-06	6.52E-06	1.80E-05
	⑤ 上部ホースコンクリート設置時	2.27E-04	3.40E-07	1.65E-07	1.57E-08	2.56E-08	7.07E-08	6	0	15	0	2.04E-02	3.06E-05	1.49E-05	1.41E-06	2.30E-06	6.36E-06
	⑥ 上部ホースコンクリート設置後	6.54E-07	3.40E-07	1.65E-07	1.57E-08	2.56E-08	7.07E-08	18	0	15	0	1.76E-04	9.18E-05	4.46E-05	4.23E-06	6.91E-06	1.91E-05
	⑦ 覆い設置時	2.27E-04	3.40E-07	1.65E-07	1.57E-08	2.56E-08	7.07E-08	8	0	15	0	2.72E-02	4.08E-05	1.98E-05	1.88E-06	3.07E-06	8.48E-06
	⑧ 覆い設置後覆土まで	6.54E-07	3.40E-07	1.65E-07	1.57E-08	2.56E-08	7.07E-08	6880	8760	15	21	1.88E-01	9.76E-02	4.74E-02	4.50E-03	7.35E-03	7.29E-03
①～⑧の合計											4.02E+00	4.26E-01	2.07E-01	1.96E-02	3.21E-02	9.28E-03	

## 2号埋設設備(まとめ) 線量の計算地点:A

### 補正係数の設定

○ 側面放出角補正係数

埋設設備		上面	北	東	南	西
1群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	—	0.685	0.556	1.000	0.556
2群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	—	0.685	0.988	1.000	0.556
3群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	—	0.685	0.556	1.000	0.556
4群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	—	0.685	0.988	1.000	0.556
5群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.979
	B	—	0.685	0.556	1.000	0.556
6群	A	—	0.685	0.556	1.000	0.556
	B	—	0.685	0.988	1.000	0.556



### 5. 線量合計 ( $\mu\text{Sv/y}$ )

埋設設備	A/B	上面	側面補正なし 側面(外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)	側面補正あり 側面(外周仕切設備)					側面 (内部仕切設備)
			側面(外周仕切設備)						側面(外周仕切設備)					
			北	東	南	西	側面 (内部仕切設備)		上面	北	東	南	西	
1群	A	1.69E-01	5.18E-02	7.66E-02	5.52E-03	4.45E-03	0.00E+00	1.69E-01	3.55E-02	4.26E-02	5.52E-03	4.36E-03	0.00E+00	
	B	2.52E-01	8.36E-02	1.03E-01	8.09E-03	7.43E-03	0.00E+00	2.52E-01	5.73E-02	5.71E-02	8.09E-03	4.13E-03	0.00E+00	
2群	A	3.66E-01	1.25E-01	1.29E-01	1.15E-02	1.21E-02	0.00E+00	3.66E-01	8.59E-02	7.20E-02	1.15E-02	6.73E-03	0.00E+00	
	B	5.26E-01	2.14E-01	1.54E-01	1.61E-02	1.96E-02	0.00E+00	5.26E-01	1.46E-01	1.52E-01	1.61E-02	1.09E-02	0.00E+00	
3群	A	1.25E-01	5.03E-02	5.32E-02	3.48E-03	3.25E-03	0.00E+00	1.25E-01	3.45E-02	2.96E-02	3.48E-03	3.18E-03	0.00E+00	
	B	1.77E-01	6.65E-02	6.83E-02	4.91E-03	5.22E-03	0.00E+00	1.77E-01	4.55E-02	3.80E-02	4.91E-03	2.90E-03	0.00E+00	
4群	A	2.43E-01	1.06E-01	7.95E-02	6.70E-03	8.13E-03	0.00E+00	2.43E-01	7.26E-02	4.42E-02	6.70E-03	4.52E-03	0.00E+00	
	B	3.27E-01	1.36E-01	9.72E-02	8.85E-03	1.26E-02	0.00E+00	3.27E-01	9.34E-02	9.60E-02	8.85E-03	6.88E-03	0.00E+00	
5群	A	9.00E-02	3.69E-02	3.77E-02	2.17E-03	2.32E-03	0.00E+00	9.00E-02	2.53E-02	2.10E-02	2.17E-03	2.27E-03	0.00E+00	
	B	1.22E-01	5.41E-02	4.45E-02	2.96E-03	3.59E-03	0.00E+00	1.22E-01	3.71E-02	2.47E-02	2.96E-03	2.00E-03	0.00E+00	
6群	A	1.61E-01	7.05E-02	5.03E-02	3.89E-03	5.41E-03	0.00E+00	1.61E-01	4.83E-02	2.79E-02	3.89E-03	3.01E-03	0.00E+00	
	B	4.02E+00	4.26E-01	2.07E-01	1.96E-02	3.21E-02	9.28E-03	4.02E+00	2.92E-01	2.05E-01	1.96E-02	1.78E-02	9.28E-03	
合計					9.32E+00						8.54E+00			

## 埋設設備の遮蔽設計について

## 1. 埋設設備の遮蔽設計

## (1) 埋設設備の遮蔽設計方針

廃棄物埋設地は外部放射線に係る線量のみ要件により管理区域となる区域である。埋設設備にて廃棄体を定置し覆い設置が完了するまでの間においては、廃棄体定置、セメント系充填材の充填、充填後の表面状態確認作業、敷きモルタルおよびポーラスコンクリート設置作業時に一時的な管理区域を設定するが、覆い設置完了後は、管理区域が不要となるよう、埋設設備の設計を行う。

## (2) 埋設設備の遮蔽設計

廃棄物埋設地では、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間においては、放射線の減衰効果のあるコンクリート製の埋設設備にて、操業段階に応じて外周仕切設備、内部仕切設備、コンクリート仮蓋、廃棄体支持架台、セメント系充填材及び覆いを配置することにより、直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線により、敷地周辺の公衆の受ける線量及び放射線業務従事者の受ける線量並びに管理区域以外の人が立ち入る場所に滞在する者の線量を低減できる設計とする。

なお、3号埋設設備の仕様は本文第2図に示すとおりである。

## (3) 線量評価

埋設設備の覆い設置後において管理区域に係る基準を下回ることを確認するために、埋設設備近傍での直接ガンマ線による線量を評価する。

## (i) 計算条件

## a. 計算コード

点減衰核積分コード QAD-CGGP2R を用いる。

## b. 線源

線源は廃棄体とし、側面の高さ方向中心における表面線量当量率が、10mSv/h 及び 0.3mSv/h と等価となる放射能濃度を求める。この際、線量評価は QAD を用いることから、放射能濃度は QAD により、200L ドラム缶を内径 567mm×高さ 830mm の円柱でモデル化して求める。線源は、軽元素の物質として水とし、密度は、埋設する廃棄体を考慮し、保守的に小さい値とした。

ガンマ線を放出する放射性物質については、Co-60 (ガンマ線のエネルギー1.25MeV、放出率 200%) で代表する。線源の設定を第1表に示す。

埋設設備においては最上段に低線量当量率 (0.3mSv/h) の廃棄体、最上段以外に表面線量当量率 10mSv/h の廃棄体が定置されるものとする。

ここでは、最大表面線量当量率の廃棄体を埋設した状態とする。

第1表 線源の設定

線源物質	水
密度	1.5g/cm <sup>3</sup>
ガンマ線エネルギー	1.25MeV, 200% (Co-60 相当)

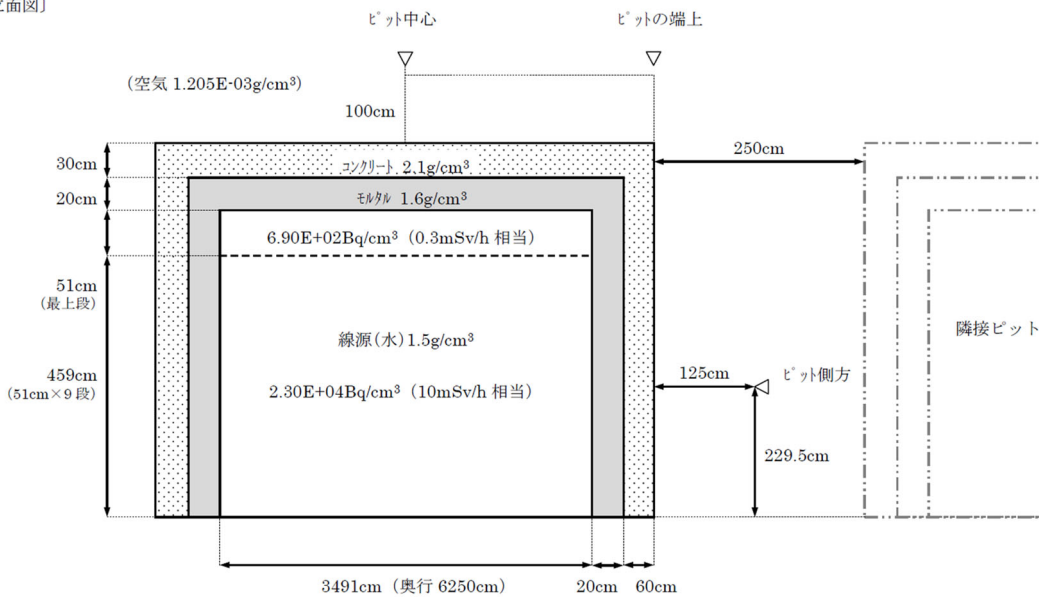
表面線量当量率 (mSv/h)	放射能濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
10	2.30×10 <sup>4</sup>
0.3	6.90×10 <sup>2</sup>

c. 遮蔽条件及び評価点

遮蔽条件及び評価点は以下のとおりとする。また、評価モデルを第1図に示す。

- ・ 埋設設備のうちセメント系充填材、外周仕切設備（側面）及び覆いによる遮蔽を考慮する。
- ・ 評価点はピット中心高さ1m、ピットの端上高さ1m及びピット側方の3点とする。
- ・ ピットの端上では隣接するピットからの線量を考慮する。
- ・ ピット側方の評価点は線量率が大きくなるピット間の中央とし、高さは表面線量当量率10mSv/hの廃棄体が定置されている高さの中心とする。

〔立面図〕



第1図 覆い設置後の評価モデル（3号埋設設備）

(ii) 評価結果

埋設設備の覆い設置後の評価結果を第2表に示す。評価結果はいずれにおいても管理区域の設定基準である2.6μSv/hを下回る。

なお、本評価結果は最上段以外に定置する廃棄体の表面線量当量率は全て10mSv/hとしており、廃棄体の発生状況等を踏まえると、実運用上の線量率はより小さくなるものと想定される。



第2表 埋設設備の覆い設置後の評価結果

	ピット中心 高さ 1m	ピット端上 高さ 1m	ピット側面
3号埋設設備 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$1.38 \times 10^0$	$2.04 \times 10^{-1}$	$2.17 \times 10^0$

## 最大表面線量当量率 10mSv/h の廃棄体の定置制限について

## 1. はじめに

スカイシャイン線の被ばく評価において考慮する、表面線量当量率が 10mSv/h の廃棄体の 3 号埋設設備への定置制限について整理する。

## 2. 定置制限について

スカイシャイン線の被ばく評価において、総放射エネルギーから表面線量当量率への換算は、全ての核種の放射エネルギーの合計を Co-60 の放射エネルギーと仮定して評価を行っている。3 号廃棄物埋設施設の総放射エネルギーに対して Co-60 が占める割合は約 86% であり、その他核種からも放射線は発生するが全て Co-60 の放射線より小さいエネルギーであるが、全て Co-60 と仮定した評価となっている。また、表面線量当量率は、総放射エネルギーからの換算では約 1.4mSv/h となり、これを保守的に 2mSv/h として評価を行っていることから、スカイシャイン線の被ばく評価においては一定の保守性を有している。

2mSv/h の廃棄体の内側へ最大表面線量当量率 10mSv/h の廃棄体を定置した場合、内側へ 2mSv/h の廃棄体を定置した場合と比べると、数パーセントの線量は増加<sup>\*1</sup>するものの、上記に示した評価条件の保守性の範囲内に十分収まっていることから、廃棄体の受入れにより現状の評価値を上回ることはない。さらに、内側に 10mSv/h を定置した場合であっても、受け入れられる廃棄体の総放射エネルギーの制限があるとともに、放射能濃度に極端な片寄りがないよう廃棄体を定置することから、内側の廃棄体が全て 10mSv/h となることはない。

以上のことから、内側の廃棄体にはさらなる制限を設ける必要はない。

\*1 参考：最上段 0.3mSv/h、外周仕切設備近傍 2mSv/h とし、総放射エネルギーとの関係から矛盾するものの、極端な事例としてその他全て 10mSv/h として再評価すると、内側の廃棄体が 2mSv/h から 10mSv/h となった場合の線量率の補正係数は、0.3mSv/h に対して 1.3 倍、2mSv/h に対して 1.04 倍である。これを踏まえ、簡易的に評価を行ってもスカイシャイン線の被ばく評価結果の差は  $1\mu\text{Sv/y}$  程度である。

廃棄物埋設施設における  
許可基準規則への適合性について

第九条 異常時の放射線障害の防止  
(1号、2号及び3号廃棄物埋設施設)

2021年6月

日本原燃株式会社

## 目 次

1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第九条及びその解釈 ...	1
2. 廃棄物埋設施設の安全機能について .....	1
3. 評価対象設備 .....	2
4. 許可基準規則への適合のための評価方針 .....	2
5. 許可基準規則への適合性説明 .....	2

添付資料 1 埋設クレーンにおける異常事象の選定について

添付資料 2 埋設クレーンにおける異常事象の評価結果について

参考資料 1 埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合の考え方について

## 1. 第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則 第九条及びその解釈

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則
(異常時の放射線障害の防止) 第九条 安全機能を有する施設は、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間において、当該安全機能を有する施設に異常が発生した場合においても事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものでなければならない。

第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈
第9条(異常時の放射線障害の防止) 1 第9条に規定する「異常が発生した場合においても事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないもの」とは、以下の異常の発生の可能性を検討し、異常が発生した場合における敷地周辺の公衆への実効線量の評価値が5ミリシーベルト以下であることをいう。 ① 誤操作による放射性廃棄物の落下等に伴う放射性物質の飛散 ② 廃棄物埋設施設内の火災及び爆発による影響 ③ その他機器等の破損、故障、誤動作又は操作員の誤操作等に伴う放射性物質の外部放出等であって、公衆の放射線被ばくの観点から重要と考えられる異常 2 第9条に規定する「廃止措置の開始まで」とは、ピット処分にあっては埋設の終了後300～400年以内、トレンチ処分にあっては埋設の終了後50年程度を目安とする。

## 2. 廃棄物埋設施設の安全機能について

安全機能については、第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(以下「許可基準規則」という。)第二条第2項第一号に「安全機能」とは、廃棄物埋設施設の安全性を確保するために必要な機能であって、その機能の喪失により公衆又は従事者に放射線障害を及ぼすおそれがあるものをいう。」とある。

したがって、許可基準規則第二条第2項第一号を考慮し、**廃棄物埋設施設(以下「本施設」という。)**の安全機能を、「放射性物質の漏出を防止する機能(以下「漏出防止機能」という。）」、「放射性物質の漏出を低減する機能及び生活環境への移行を抑制する機能(以下「移行抑制機能」という。）」及び「遮蔽機能」とする。これらの安全機能を有する施設は、埋設設備(漏出防止機能、移行抑制機能及び遮蔽機能)、排水・監視設備のうちポーラスコンクリート層(漏出防止機能)及び覆土(移行抑制機能及び遮蔽機能)である。

また、安全機能である「漏出防止機能」、「移行抑制機能」及び「遮蔽機能」を維持すべき期間は、次表に示すとおりである。

**廃止措置の開始後は、移行抑制機能及び遮蔽機能を期待できるように設計する。**

第1表 安全機能を維持すべき期間

安全機能	安全機能を維持すべき期間	
	放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了*1まで	覆土完了*1から廃止措置の開始まで
漏出防止機能	○	-
移行抑制機能	-	○
遮蔽機能	○	○

○：安全機能を維持する  
-：考慮しない

\*1：覆土完了の時点を埋設の終了とする。

### 3. 評価対象設備

許可基準規則第九条の評価対象は、1号廃棄物埋設施設のうち埋設設備7,8群及び覆土、2号廃棄物埋設施設のうち覆土、3号廃棄物埋設施設のうち埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土とする。

### 4. 許可基準規則への適合のための評価方針

安全機能を有する施設は、安全設計を講ずることにより、安全機能を有する施設に異常が発生した場合においても、濃縮・埋設事業所(以下「事業所」という。)周辺の公衆に放射線障害を及ぼすようなことはないが、異常時の安全性を確認するという観点から、自然現象等の外部からの影響により安全機能を有する施設の安全性が損なわれる要因となる事象及び動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作を起因とする操作上の過失、機械又は装置の故障並びに火災、爆発、電源喪失等により安全機能を有する施設の安全性が損なわれる要因となる事象による異常の発生の可能性を検討し、異常が発生した場合においても事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないことを確認する。

なお、本施設のうち安全機能を有する施設以外についても、「廃棄物埋設事業変更許可申請書」(平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)(以下「既許可」という。)を踏まえ、異常の発生の可能性を検討し、異常が発生した場合においても事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないことを確認する。

### 5. 許可基準規則への適合性説明

#### (1) 基本的考え方

本施設は、容器の中にセメント系充填材等により固型化された放射性廃棄物(以下「廃棄体」という。)を取り扱う施設であり、廃棄体は放射性物質の飛散又は漏えいは起き難いととも、放射能濃度が低く、個々の廃棄体に含まれる放射性物質の量は少ないという特徴があること及び安全設計を講ずることにより、埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から廃止措置の開始までの間においては、本施設に異常が発生した場合においても、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼすようなことはないが、異常時の安全性を確認するという観点から、本施設に係る設備の操作上の過失、機械又は装置の故障、火災、爆発、電源喪失等があった場合に異常の発生の可能性を検討し、異常が発生した場合における事業所周辺の公衆の受ける線量が5mSv以下であることを確認する。その際に考慮する条件として、自然現象等の外部からの影

響により本施設の安全性が損なわれる要因となる事象（以下「外的事象」という。）及び動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作を起因とする操作上の過失、機械又は装置の故障並びに火災、爆発、電源喪失等により本施設の安全性が損なわれる要因となる事象（以下「内的事象」という。）を考慮する。

さらに、ここでは事業の長期性に鑑み、廃棄物埋設地からの放射性物質の異常な漏出を仮定した場合を考慮する。

## (2) 異常時評価

### (i) 1号及び2号廃棄物埋設施設

#### a. 外的事象による影響

本施設の設計に当たって、地震、火山の影響、ダムの崩壊等の自然現象等を抽出し、以下に示すとおり、本施設に大きな影響を及ぼさないことを確認していることから、外的事象による異常は発生しない。

なお、廃棄体は、放射性廃棄物を容器の中にセメント系充填材等により固型化したものであり、埋設設備の中に定置され、セメント系充填材で充填されて地中に埋設する。そのため、外的事象によって埋設設備が損傷した場合でも、放射性物質は地下水を介して緩慢に移行することから対処は十分可能であり、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼす異常が発生する可能性は極めて小さい。

本施設は、海岸線から約3km離れた標高30m以上の台地に位置している。事業所周辺を流れる老部川の標高は約5m～20m、二又川の標高は約1m～5mである。したがって、洪水、高潮、津波及び土石流は、本施設に大きな影響を及ぼさない。

火山の影響については、廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山を対象に、設計対応不可能な火山事象について、発生実績、過去最大規模の噴火の知見に基づき敷地への到達の可能性を評価した結果、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さい。また、設計対応可能な火山事象については、発生実績、敷地が標高30m以上の台地上に位置すること、第四紀火山と敷地との離隔及び降下火砕物シミュレーションにより廃棄物埋設地への影響を評価した結果、大きな影響を及ぼす可能性は十分小さい。したがって、火山の影響は、本施設に大きな影響は及ぼさない。

ダムの崩壊については、事業所周辺にダムはないことから、本施設に大きな影響を及ぼさない。

地盤については、本施設の設置地盤は十分な支持力を有する岩盤（鷹架層）であり、過去に地すべり、陥没の発生した形跡はなく、本施設に大きな影響を及ぼすような断層も認められない。

さらに、覆土は、土砂等を締め固めながら行き、廃棄物埋設地の周辺の土壌等に比して透水性が大きくなるようにするとともに、地表面には植生を施し、さらに、地表水に対しては排水を行うので、埋設設備が容易に露呈することはない。

また、本施設は、自然現象を考慮した設計荷重に対して、安全機能が損なわれないよう設計するとともに、廃棄物埋設地の附属施設（以下「附属施設」という。）は、それぞれの施設が考慮する荷重等に対して寿命期間を通じて耐えることとするため、本施設に大きな

影響を及ぼさない。

b. 内の事象による影響

原子力安全委員会が昭和 63 年 3 月 17 日に定めた「放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方」等に基づき、「廃棄体の取扱いに伴う異常」、「配管の破損、各種機器の故障等による異常」、「火災等による異常」及び「電源喪失による異常」によって本施設の安全性が損なわれる事象を異常事象として選定し、公衆の受ける線量を評価することにより、異常が発生した場合における事業所周辺の公衆の受ける線量が 5mSv 以下であることを確認する。この際、動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作を考慮し、本施設の安全性が損なわれる事象を異常事象として選定する。

(a) 異常事象の選定

(一) 廃棄体の取扱いに伴う異常

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土は、静的な設備であり、動的な設備・機器ではないことから、廃棄体の取扱いに伴う異常の発生は想定されない。

附属施設のうち廃棄体を取り扱う廃棄体取扱い設備は、インターロックの設置及び埋設クレーン等の吊具の構造によって廃棄体の落下を機械的に防止するフェイルセーフ設計により、廃棄体の落下防止を図っているため、単一の誤操作によって廃棄体は落下せず、誤操作による異常の発生は想定されない。そのため、単一の破損、故障及び誤動作によって、廃棄体が落下し、廃棄体が破損する事象を異常事象として選定する。その際に、本施設は、廃棄物埋設地に設置する埋設クレーンと低レベル廃棄物管理建屋(以下「管理建屋」という。)に設置する天井クレーン等を有するが、管理建屋内において廃棄体が落下破損したとしても、管理建屋によって放射性物質は閉じ込められるため、より厳しい事象として廃棄体を埋設クレーンにより吊り上げ、埋設設備への定置作業中に埋設クレーンの廃棄体吊具が破損することによって廃棄体が落下し、廃棄体が破損する事象を異常事象として選定する。(事象選定の詳細について添付資料 1 に示す。)

(二) 配管の破損、各種機器の故障等による異常

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土は、静的な設備であり、動的な設備・機器ではないことから、故障、誤動作又は誤操作による異常の発生は想定されない。また、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号」において、廃棄物埋設地の健全性が技術的な見地から相当に低下している状況を想定し、公衆の受ける線量を評価しており、その線量は 5mSv を十分下回ることから、埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合においても、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことはない。(埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合の考え方について参考資料 1 に示す。)

廃棄体取扱い設備を除く附属施設においては、破損により多量の放射性物質の漏出に発展する設備は存在しない。なお、配管等は漏えいし難い設計としており、万一、漏えいしたとしても、放射性物質は管理建屋内に閉じ込められ、外部へ漏出することは考えられない。また、廃棄体が破損することが考えられる機器は存在しないため、配管の破損、各種機器の故障等による異常の発生は想定されない。



### (三) 火災等による異常

埋設設備は不燃性のコンクリート構造物及びセメント系充填材を使用する設計とすること、ポーラスコンクリート層は不燃性のコンクリート構造物を使用する設計とすること、覆土は不燃性の土質系材料を使用する設計とすることから、火災により廃棄体が損傷に至ることは想定されない。さらに、操業工程において可燃性ガス等の可燃性物質は使用しないことから、爆発も発生しないため、火災等による異常の発生は想定されない。

附属施設は、火災・爆発の発生を防止し、かつ、万一の火災・爆発時にも施設外への放射性物質の放出が過大とならないための適切な対策を講じるとともに、構成する設備・機器は可燃物を極力排除する設計とする。さらに、石油備蓄基地及び他の施設からの類焼も考えられないため、火災及び爆発による異常の発生は想定されない。

### (四) 電源喪失による異常

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土は、静的な設備であり、動的な設備・機器ではないことから、電源喪失による影響によって、異常の発生は想定されない。

附属施設は、電源喪失に対する対策を行うため、電源喪失による異常の発生は想定されない。

### (b) 異常時評価

「(a) 異常事象の選定」で選定された、埋設クレーンの廃棄体吊具が破損することによって廃棄体が落下し、廃棄体が破損する事象について、公衆の受ける線量を評価する。

公衆の受ける線量を評価した結果は、1号廃棄物埋設施設で約 $9.0 \times 10^{-5}$ mSv、2号廃棄物埋設施設で約 $1.9 \times 10^{-3}$ mSvであり、いずれも5mSv以下となることから、事業所周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼすことはない。(評価の詳細について添付資料2に示す。)

### c. 廃棄物埋設地からの放射性物質の異常な漏出

本施設は、自然現象等により異常が発生する可能性は考えられないが、事業の長期性に鑑み、放射性物質の漏出抑制に特に重要な埋設設備及び覆土の健全性が相当低下する状態を仮定する。

しかし、このような状況の設定については、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号」で埋設設備及び覆土に対し、各々の健全性が技術的な見地から相当に低下している状況を想定しているため、その評価は、上記の状況を十分包含している。

したがって、本事象によっても事業所周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼすことはない。

### (ii) 3号廃棄物埋設施設

#### a. 外的事象による影響

本施設の設計に当たって、地震、火山の影響、ダム崩壊等の自然現象等を抽出し、以下に示すとおり、本施設に大きな影響を及ぼさないことを確認していることから、外的事象による異常は発生しない。

なお、廃棄体は、放射性廃棄物を容器の中にセメント系充填材により固型化したものであり、埋設設備の中に定置され、セメント系充填材で充填されて地中に埋設する。そのため、外的事象によって埋設設備が損傷した場合でも、放射性物質は地下水を介して緩慢に移行することから対処は十分可能であり、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼす異常が発生する可能性は極めて小さい。

本施設は、海岸線から約 3km 離れた標高 30m 以上の台地に位置している。事業所周辺を流れる老部川の標高は約 5m~20m、二又川の標高は約 1m~5m である。したがって、洪水、高潮、津波及び土石流は、本施設に大きな影響を及ぼさない。

火山の影響については、廃棄物埋設地に影響を及ぼし得る火山を対象に、設計対応不可能な火山事象について、発生実績、過去最大規模の噴火の知見に基づき敷地への到達の可能性を評価した結果、廃棄物埋設地に影響を及ぼす可能性は十分小さい。また、設計対応可能な火山事象については、発生実績、敷地が標高 30m 以上の台地上に位置すること、第四紀火山と敷地との離隔及び降下火砕物シミュレーションにより廃棄物埋設地への影響を評価した結果、大きな影響を及ぼす可能性は十分小さい。したがって、火山の影響は、本施設に大きな影響は及ぼさない。

ダムの崩壊については、事業所周辺にダムはないことから、本施設に大きな影響を及ぼさない。

地盤については、本施設の設置地盤は十分な支持力を有する岩盤(鷹架層)であり、過去に地すべり、陥没の発生した形跡はなく、本施設に大きな影響を及ぼすような断層も認められない。

さらに、覆土は、土砂等を締め固めながら行い、廃棄物埋設地の周辺の土壌等に比して透水性が大きくなるようにするとともに、地表面には植生を施し、さらに、地表水に対しては排水を行うので、埋設設備が容易に露呈することはない。

また、本施設は、自然現象を考慮した設計荷重に対して、安全機能が損なわれないよう設計するとともに、廃棄物埋設地の附属施設(以下「附属施設」という。)は、それぞれの施設が考慮する荷重等に対して寿命期間を通じて耐えることとするため、本施設に大きな影響を及ぼさない。

## b. 内的事象による影響

「第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(以下「許可基準規則解釈」という。)等に基づき、「誤操作による廃棄体の落下等に伴う放射性物質の飛散」、「その他機器等の破損、故障、誤動作又は操作員の誤操作等に伴う放射性物質の外部放出等」、「本施設内の火災及び爆発による影響」及び「電源喪失による影響」によって本施設の安全性が損なわれる事象を異常事象として選定し、公衆の受ける線量を評価することにより、異常が発生した場合における事業所周辺の公衆の受ける線量が 5mSv 以下であることを確認する。この際、動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作を考慮し、本施設の安全性が損なわれる事象を異常事象として選定する。

### (a) 異常事象の選定

#### (一) 誤操作による廃棄体の落下等に伴う放射性物質の飛散

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び埋設設備の上面及び側面を覆う土砂等

(以下「覆土」という。)は、静的な設備であり、動的な設備・機器ではないことから、誤操作による異常の発生は想定されない。

附属施設のうち廃棄体を取り扱う廃棄体取扱い設備は、インターロックの設置及び埋設クレーン等の吊具の構造によって廃棄体の落下を機械的に防止するフェイルセーフ設計により、廃棄体の落下防止を図っているため、単一の誤操作によって廃棄体は落下せず、誤操作による異常の発生は想定されない。(事象選定の詳細について添付資料1に示す。)

## (二) その他機器等の破損、故障、誤動作又は操作員の誤操作等に伴う放射性物質の外部放出等

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土は、静的な設備であり、動的な設備・機器ではないことから、故障、誤動作又は誤操作による異常の発生は想定されない。また、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号」において、廃棄物埋設地の健全性が技術的な見地から相当に低下している状況を想定し、公衆の受ける線量を評価しており、その線量は5mSvを十分下回ることから、埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合においても、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことはない。(埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合の考え方について参考資料1に示す。)

附属施設のうち廃棄体を取り扱う廃棄体取扱い設備は、インターロックの設置及び埋設クレーン等の吊具の構造によって廃棄体の落下を機械的に防止するフェイルセーフ設計により、廃棄体の落下防止を図っているため、単一の破損、故障及び誤動作によって、廃棄体が落下し、廃棄体が破損する事象を異常事象として選定する。その際に、本施設は、廃棄物埋設地に設置する埋設クレーンと管理建屋に設置する天井クレーン等を有するが、管理建屋内において廃棄体が落下破損したとしても、管理建屋によって放射性物質は閉じ込められるため、より厳しい事象として廃棄体を埋設クレーンにより吊り上げ、埋設設備への定置作業中に埋設クレーンの廃棄体吊具が破損することによって廃棄体が落下し、廃棄体が破損する事象を異常事象として選定する。(事象選定の詳細について添付資料1に示す。)

廃棄体取扱い設備を除く附属施設においては、破損により多量の放射性物質の漏出に発展する設備は存在しない。なお、配管等は漏えいし難い設計としており、万一、漏えいしたとしても、放射性物質は管理建屋内に閉じ込められ、外部へ漏出することは考えられない。また、廃棄体が破損することが考えられる機器は存在しないため、破損、故障、誤動作又は誤操作による異常の発生は想定されない。

## (三) 本施設内の火災及び爆発による影響

埋設設備は不燃性のコンクリート構造物及びセメント系充填材を使用する設計とすること、ポーラスコンクリート層は不燃性のコンクリート構造物を使用する設計とすること、覆土は不燃性の土質系材料を使用する設計とすることから、火災により廃棄体が損傷に至ることは想定されない。さらに、操業工程において可燃性ガス等の可燃性物質は使用しないことから、爆発も発生しないため、火災及び爆発による異常の発生は想定されない。

附属施設は、火災・爆発の発生を防止し、かつ、万一の火災・爆発時にも施設外への放射性物質の放出が過大とならないための適切な対策を講じるとともに、構成する設備・機器は可燃物を極力排除する設計とする。さらに、石油備蓄基地及び他の施設からの類焼も考えられないため、火災及び爆発による異常の発生は想定されない。

#### (四) 電源喪失による影響

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土は、静的な設備であり、動的な設備・機器ではないことから、電源喪失による異常の発生は想定されない。

附属施設は、電源喪失に対する対策を行うため、電源喪失による異常の発生は想定されない。

#### (b) 異常時評価

「(a) 異常事象の選定」で選定された、埋設クレーンの廃棄体吊具が破損することによって廃棄体が落下し、廃棄体が破損する事象について、公衆の受ける線量を評価する。

公衆の受ける線量を評価した結果は、約  $1.7 \times 10^{-4} \text{mSv}$  であり、 $5 \text{mSv}$  以下となることから、事業所周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼすことはない。(評価の詳細について添付資料 2 に示す。)

#### (3) 廃棄物埋設地からの放射性物質の異常な漏出

本施設は、自然現象等により異常が発生する可能性は考えられないが、事業の長期性に鑑み、放射性物質の漏出抑制に特に重要な埋設設備及び覆土の健全性が相当低下する状態を仮定する。

しかし、このような状況の設定については、「第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号」で埋設設備及び覆土に対し、各々の健全性が技術的な見地から相当に低下している状況を想定しているため、その評価は、上記の状況を十分包含している。

したがって、本事象によっても事業所周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼすことはない。

## 埋設クレーンにおける異常事象の選定について

## 目次

1. 異常事象の選定 .....	1
(1) 事象の抽出 .....	1
(2) 異常事象の選定について .....	5

## 1. 異常事象の選定

埋設クレーンにおいて、廃棄体を取り扱う工程である「廃棄体定置」、「充填材充填」及び「覆い設置」の各段階で作業工程ごとに動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作によって、廃棄体が損傷する可能性のある事象を抽出し、異常への進展防止策が存在しない事象について異常事象として選定する。

事象の抽出に当たっては、埋設クレーンの運用期間中に想定される動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作を想定する。

### (1) 事象の抽出

埋設クレーンは、インターロックの設置、埋設クレーンの吊具の構造によって廃棄体の落下を機械的に防止するフェイルセーフ設計により、廃棄体及びコンクリート仮蓋の落下防止を図っているが、動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作によって廃棄体が損傷する可能性がある。したがって、各段階において、作業工程ごとに、動的機器の単一の破損、故障、誤動作又は単一の誤操作によって廃棄体が損傷する可能性がある事象を抽出する。

なお、機器の単一の故障における事象抽出に当たっては、制御装置の故障、プログラムのバグ、配線ミス、接続不足に起因した事象を想定する。

また、自動運転が主体である場合、誤操作は考慮しない。

#### (i) 廃棄体定置

低レベル廃棄物管理建屋から廃棄物埋設地に輸送された廃棄体は、専用の廃棄体吊具を取り付けた埋設クレーンにより埋設設備へ定置する(第1図及び第2図参照)。廃棄体の定置終了後、埋設設備には、速やかに埋設クレーンによりコンクリート仮蓋を取り付ける。

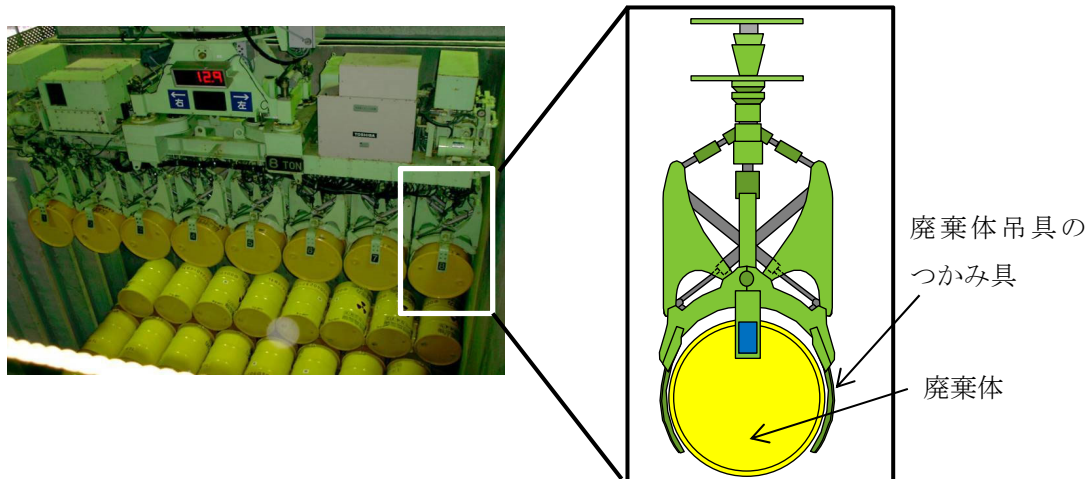
本作業工程は、基本的に自動運転で実施する。

事象の抽出結果を第1表に示す。

なお、故障箇所と独立したインターロックは、異常への進展防止策として整理した。



第1図 廃棄物埋設地における埋設クレーンによる吊上げ



廃棄体吊具は8個の独立したつかみ具を備えている。

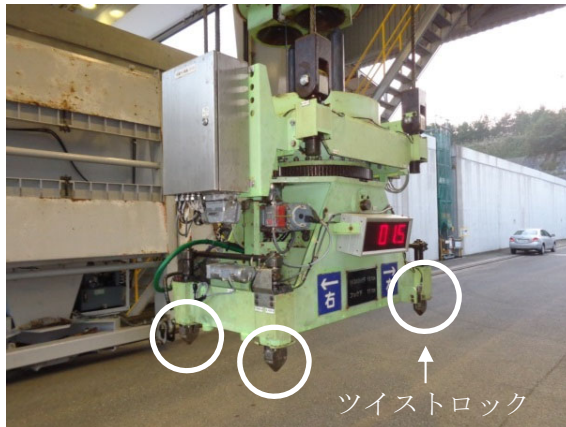
第2図 廃棄物埋設地における埋設クレーンによる定置



第1表 「廃棄体定置」の段階における事象抽出結果

作業工程	故障箇所等	事象	異常への進展防止策
埋設クレーンによる廃棄体吊上げ時	吊上位置検出器	吊上位置の誤検出によって、過巻に至り、吊上用ワイヤーロープが切断することによる廃棄体の落下	故障箇所とは別の位置検出器による通常の可動範囲を超えない位置で、吊上げが停止するインターロックの設置 (故障箇所とは独立している)
埋設クレーンによる廃棄体搬送時	埋設クレーン	埋設クレーンのツイストロック(第3図参照)1箇所又は吊上用ワイヤーロープ1本が破損することによる廃棄体の落下	独立した4個のツイストロック及び4本のワイヤーロープの設置
	廃棄体吊具	廃棄体吊具のつかみ具(第2図参照)が破損することによる廃棄体の落下	—
埋設クレーンによる廃棄体吊下げ時	吊上位置検出器	位置の誤検出によって、廃棄体吊具のつかみ具が誤開放することによる廃棄体の落下	着床検出器による、着床検出後に、つかみ具を開放するインターロックの設置 (故障箇所とは独立している)
埋設クレーンによるコンクリート仮蓋取付け時	操作員の誤操作*1	埋設クレーンのツイストロックをコンクリート仮蓋吊上げ中に誤開放させ、コンクリート仮蓋が落下することによる廃棄体の損傷	着床検出器によるコンクリート仮蓋吊上げ時にツイストロックの開放操作を受け付けないインターロックの設置
	埋設クレーン	埋設クレーンのツイストロック1箇所又は吊上用ワイヤーロープ1本が破損することによってコンクリート仮蓋が落下することによる廃棄体の損傷	独立した4個のツイストロック及び4本のワイヤーロープの設置

\*1:コンクリート仮蓋を廃棄体に衝突させることによる廃棄体の損傷も考えられるが、コンクリート仮蓋を水平方向に移動させる操作、鉛直方向に下降させる操作が伴い、それぞれの操作において操作員及び監視員が直接目視により都度確認することから、単一の誤操作による事象としては抽出しない。



ツイストロックは廃棄体吊具又はコンクリート仮蓋に設けた受部に差し込んだ後、中で回転させることで廃棄体吊具又はコンクリート仮蓋を固定し把持する機構

第3図 2号埋設クレーンツイストロック

(ii) 充填材充填

コンクリート仮蓋の取り付け後、順次埋設設備の区画内にセメント系充填材を充填する(第4図参照)。

本作業工程は、基本的に操作員による手動運転により行う。

なお、本作業工程において、廃棄体が損傷する可能性がある事象は想定されない。



第4図 埋設設備内への充填材充填

(iii) 覆い設置

充填材の充填後、順次埋設クレーンによりコンクリート仮蓋を取り外し、充填材上部にポーラスコンクリート層を設け、埋設設備の区画上部に覆いを設置する(第5図参照)。

本作業工程は、基本的に操作員による手動運転により行う。

事象の抽出結果を第2表に示す。



第5図 埋設設備区画上部への覆い設置

第2表 「覆い設置」の段階における事象抽出結果

作業工程	故障箇所等	事象	異常への進展防止策
埋設クレーンによるコンクリート仮蓋取外し時	操作員の誤操作*1	埋設クレーンのツイストロックをコンクリート仮蓋吊上げ中に誤開放させ、コンクリート仮蓋が落下することによる廃棄体の損傷	着床検出器によるコンクリート仮蓋吊上げ時にツイストロックの開放操作を受け付けられないインターロックの設置
	埋設クレーン	埋設クレーンのツイストロック1箇所又は吊上用ワイヤーロープ1本が破損することによってコンクリート仮蓋が落下することによる廃棄体の損傷	独立した4個のツイストロック及び4本のワイヤーロープの設置

\*1：コンクリート仮蓋を廃棄体に衝突させることによる廃棄体の損傷も考えられるが、コンクリート仮蓋を水平方向に移動させる操作、鉛直方向に下降させる操作が伴い、それぞれの操作において操作員及び監視員が直接目視により都度確認することから、単一の誤操作による事象としては抽出しない。

(2) 異常事象の選定結果

「a. 事象の抽出」にて抽出した事象のうち、異常への進展防止策が存在しない事象を異常事象として選定する。異常事象の選定結果を第3表に示す。

第3表 廃棄体を取り扱う工程における異常事象の選定結果

作業工程	故障箇所等	異常事象
廃棄体定置	埋設クレーンによる廃棄体搬送時 廃棄体吊具	廃棄体吊具のつかみ具が破損することによる廃棄体の落下

## 埋設クレーンにおける異常事象の評価結果について

## 目 次

1. 異常事象発生時における廃棄体の損傷本数の設定 .....	1
2. 線量評価 .....	2
(1) 埋設クレーンの廃棄体吊具の破損 .....	2
3. 線量評価のまとめ .....	3
4. 参考文献.....	5

添付資料 2-1 線量評価におけるパラメーター一覧

添付資料 2-2 最大放射能濃度の損傷廃棄体本数、核種*i*の放射エネルギー*A(i)*について

添付資料 2-3 3号廃棄物埋設地の相対濃度の設定について

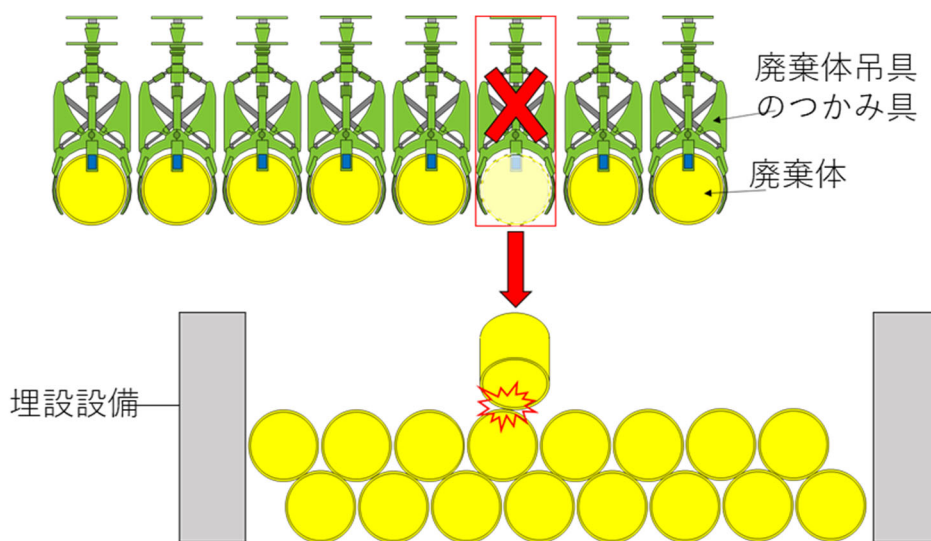
1. 異常事象発生時における廃棄体の損傷本数の設定

本施設の埋設クレーンは、「クレーン構造規格」に基づき設計され、埋設設備への定置作業中に廃棄体が落下することを防止するための安全設計を講ずるとともに、廃棄体の吊り上げ高さが1号廃棄物埋設施設の埋設クレーンで7m以上、2号及び3号廃棄物埋設施設の埋設クレーンで8m以上とならないような設計とする。また、廃棄体を8本単位で保持する廃棄体吊具は、各廃棄体に対して独立した機構とすることにより、廃棄体が2本以上同時に落下することは考えられないため、廃棄体の損傷本数を第1表のとおり設定する。

第1表 廃棄体の損傷本数

異常事象	発生場所	廃棄体 損傷本数	損傷本数の考え方
埋設クレーンの廃棄体吊具の破損	廃棄物埋設地	2本*1	廃棄体1本が落下し、その下部にある定置中区画の廃棄体1本も損傷する(第1図参照)

\*1: 廃棄体の落下位置によっては、定置中区画の廃棄体2本以上を損傷させることも考えられるが、廃棄体2本以上損傷の場合は、落下時のエネルギーは分散され、その損傷の程度は小さくなる。線量評価では一律に飛散率を設定しているため、落下時のエネルギーが分散されずに廃棄体が損傷することを想定し、廃棄体損傷本数は2本と設定した。



第1図 埋設クレーンの廃棄体吊具の破損における損傷廃棄体イメージ図

## 2. 線量評価

廃棄体の損傷について、被ばく線量結果が厳しくなるような条件である「1. 異常事象発生時における廃棄体の損傷本数の設定」の下で、線量評価を行う。また、評価に使用したパラメータは、添付資料 2-1 に示す。

### (1) 埋設クレーンの廃棄体吊具の破損

埋設クレーンの廃棄体吊具の破損により、廃棄体が 1 本落下し、その下部の埋設設備内にある廃棄体 1 本の合計 2 本が損傷する想定とした。

#### (i) 評価条件

放射線による事業所周辺の公衆への影響として、廃棄体の損傷により、飛散率に従って大気中に放射性物質が放出される。放出された放射性物質は、大気条件によって拡散し、周辺監視区域境界付近に居住する人が吸入摂取することによる被ばくを評価する。

- a. 1 号及び 2 号廃棄物埋設施設の評価における損傷する廃棄体に含まれる放射性物質の放射エネルギーは、最大放射能濃度とする。  
3 号廃棄物埋設施設の評価における損傷する廃棄体に含まれる放射性物質の放射エネルギーは、放射能濃度に極端な片寄りがないように定置することから、損傷する廃棄体のうち最大放射能濃度の廃棄体本数を 1 本、平均放射能濃度の廃棄体を 1 本として設定する。(3 号廃棄物埋設施設における最大放射能濃度の廃棄体本数設定の考え方について添付資料 2-2 に示す。)
- b. 最大放射能濃度の廃棄体 1 本当たりの放射エネルギーは、本施設で受け入れる廃棄体の最大放射能濃度とし、廃棄体重量は受入れ最大重量を考慮して 1 号廃棄物埋設施設では 500kg、2 号及び 3 号廃棄物埋設施設では 1,000 kg として、添付資料 2-1 に示す最大放射能濃度を用いて算定する。  
平均放射能濃度の廃棄体 1 本当たりの放射エネルギーは、添付資料 2-1 に示す総放射エネルギーを廃棄体最大埋設本数で除して算定する。
- c. 損傷する廃棄体からの放射性物質の飛散率は、落下時の飛散率である  $1 \times 10^{-5(1)}$  とする。
- d. 放射性物質の大気中への放出量は、廃棄体から飛散した放射性物質の全量とする。
- e. 大気中へ放出される放射性物質は、地上から放散するものとし、添付資料 2-1 に示す「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に準拠して計算した相対濃度 ( $\chi/Q$ ) を用いる。なお、放射性物質は、1 時間で大気中へ全て放出されるものとする。
- f. 1 号廃棄物埋設施設の評価に用いる呼吸率については、ICRP Pub. 23<sup>(2)</sup> に基づく標準人の呼吸率  $1.2\text{m}^3/\text{h}$  とする。  
2 号廃棄物埋設施設の評価に用いる呼吸率については、ICRP Pub. 23<sup>(2)</sup> に基づく標準人の呼吸率  $1.2\text{m}^3/\text{h}$  (H-3 は皮膚吸収も考慮して  $1.8\text{m}^3/\text{h}$ ) とする。  
3 号廃棄物埋設施設の評価に用いる呼吸率については、ICRP Pub. 89<sup>(3)</sup> に基づく成人男

性の就業中の平均呼吸量 1.2m<sup>3</sup>/h とする。

- g. 吸入摂取による線量換算係数は、添付資料 2-1 に示す数値を用いる。
- h. 損傷した廃棄体から大気中に放出される核種*i*の放射エネルギーは、(1)式を用いて計算する。
- i. 放射性物質の吸入摂取による線量は、(2)式を用いて計算する。

$$D_{inh} = \sum_i \{Q(i) \cdot (\chi/Q) \cdot I_{inh} \cdot DCF_{inh}(i)\} \quad (1)$$

- $D_{inh}$  : 吸入摂取による線量(Sv)
- $\chi/Q$  : 相対濃度(s/m<sup>3</sup>)
- $I_{inh}$  : 呼吸率(m<sup>3</sup>/s)
- $DCF_{inh}(i)$  : 核種*i*の吸入摂取による線量換算係数(Sv/Bq)

$$Q(i) = A(i) \times R \quad (2)$$

- $Q(i)$  : 飛散する核種*i*の放射エネルギー(Bq)  
なお、異常発生時の放射性物質の放出時間は1時間に設定する。
- $A(i)$  : 核種*i*の放射エネルギー(Bq)
- $R$  : 飛散率(-)

ここで、核種*i*の放射エネルギー*A(i)*は、添付資料 2-2 の考え方にに基づき設定し、 $\chi/Q$ は廃棄物埋設地における値とする。

(ii) 評価結果

公衆の受ける線量は、1号廃棄物埋設施設では約 9.0×10<sup>-5</sup>mSv、2号廃棄物埋設施設では約 1.9×10<sup>-3</sup>mSv、3号廃棄物埋設施設では約 1.7×10<sup>-4</sup>mSv となる。

なお、既許可から、1号廃棄物埋設施設の評価において廃棄体中の核種として C1-36 の追加、1号及び2号廃棄物埋設施設の評価において廃棄体中の核種*i*の最大放射能濃度を有効数字3桁から有効数字2桁(3桁以下切り捨て)への変更を行っているが、既許可の線量評価結果と変わらない。

3. 線量評価のまとめ

選定した異常事象について線量評価を行った結果、第2表のとおり公衆の受ける線量は 5mSv 以下となり、事業所周辺の公衆に対して放射線障害を及ぼすことはないことを確認した。

第2表 周辺監視区域境界における公衆の受ける線量

異常事象	公衆の受ける線量(mSv)		
	1号廃棄物埋設施設	2号廃棄物埋設施設	3号廃棄物埋設施設
埋設クレーンの廃棄体吊具の破損	約 9.0×10 <sup>-5</sup>	約 1.9×10 <sup>-3</sup>	約 1.7×10 <sup>-4</sup>



参考として第3表及び第4表に損傷廃棄体の放射エネルギーの内訳(線量への寄与の大きいCo-60及び全 $\alpha$ の例)及び相対濃度を示す。

また、第3表及び第4表に放射エネルギーの比を、第5表に公衆の受ける線量におけるCo-60及び全 $\alpha$ の内訳を示す。

第3表 3号廃棄物埋設施設の線量評価に用いる損傷廃棄体の放射エネルギー(Co-60の例)及び相対濃度\*1

異常事象	損傷廃棄体の放射エネルギー(Bq)*2			相対濃度 (s/m <sup>3</sup> )
	最大放射エネルギー の廃棄体	平均放射エネルギー の廃棄体	合計	
埋設クレーンの廃棄体吊具の破損	約 $1.1 \times 10^{13}$ (1本)	約 $7.1 \times 10^8$ (1本)	約 $1.1 \times 10^{13}$ (2本)	$3.0 \times 10^{-4}$ *3

\*1: 表中に記載していない線量評価に用いるパラメータの詳細については添付資料 2-1 参照。

\*2: 括弧内の数値は損傷廃棄体本数を示す。

\*3: 相対濃度は廃棄物埋設地における値を用いる。

第4表 3号廃棄物埋設施設の線量評価に用いる損傷廃棄体の放射エネルギー(全 $\alpha$ の例)及び相対濃度\*1

異常事象	損傷廃棄体の放射エネルギー(Bq)*2,3			相対濃度 (s/m <sup>3</sup> )
	最大放射エネルギー の廃棄体	平均放射エネルギー の廃棄体	合計	
埋設クレーンの廃棄体吊具の破損	約 $5.5 \times 10^8$ (1本)	約 $1.1 \times 10^6$ (1本)	約 $5.5 \times 10^8$ (2本)	$3.0 \times 10^{-4}$ *4

\*1: 表中に記載していない線量評価に用いるパラメータの詳細については添付資料 2-1 参照。

\*2: 括弧内の数値は損傷廃棄体本数を示す。

\*3: 線量評価に当たっては、全 $\alpha$ については、廃止措置の開始前の期間におけるビルドアップを考慮し、表中の放射エネルギーを2倍に設定する。

\*4: 相対濃度は廃棄物埋設地における値を用いる。

第5表 3号廃棄物埋設施設の公衆の受ける線量におけるCo-60及び全αの内訳

異常事象	公衆の受ける線量(mSv)*1		
	Co-60	全α	合計*2
埋設クレーンの廃棄体吊具の破損	約 $1.1 \times 10^{-4}$ (約 0.65)	約 $5.5 \times 10^{-5}$ (約 0.33)	約 $1.7 \times 10^{-4}$ (1.0)

\*1：括弧内の数値は、当該線量が合計に対して占める割合(寄与率)を示す。

\*2：合計には、表に示すCo-60及び全α以外の9核種の線量も含む。

#### 4. 参考文献

- (1) U.S.NRC(1981): Final Programmatic Environmental Impact Statement related to decontamination and disposal of radioactive wastes resulting from March 28, 1979, accident Three Mile Island Nuclear Station, Unit 2, NUREG-0683
- (2) International Commission on Radiological Protection(1975): Report of the Task Group on Reference Man, ICRP Publication 23
- (3) International Commission on Radiological Protection(2002): Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values, ICRP Publication 89

## 線量評価におけるパラメータ一覧

第1表 異常時の線量評価に用いるパラメータ

パラメータ名	頁番号
廃棄体中の核種 <i>i</i> の平均放射能濃度	添 2-1-2
廃棄体中の核種 <i>i</i> の最大放射能濃度	添 2-1-3
廃棄体 1 本当たりの重量	添 2-1-4
屋外労働作業中の呼吸率	添 2-1-5
核種 <i>i</i> の吸入摂取による線量換算係数	添 2-1-6
廃棄体落下に伴う内容物の飛散率	添 2-1-7
損傷廃棄体本数(埋設クレーンの廃棄体吊具の破損)	添 2-1-8
放出時間	添 2-1-9
相対濃度	添 2-1-10

パラメータ	名 称			単 位																									
	廃棄体中の核種 <i>i</i> の平均放射能濃度			[Bq/本]																									
区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input type="checkbox"/> 異常時																										
設定値	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">核種</th> <th>設定値</th> </tr> <tr> <th>3号廃棄物埋設施設</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H-3</td> <td><math>7.2 \times 10^7</math></td> </tr> <tr> <td>C-14</td> <td><math>9.5 \times 10^6</math></td> </tr> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>7.2 \times 10^8</math></td> </tr> <tr> <td>Ni-59</td> <td><math>2.4 \times 10^5</math></td> </tr> <tr> <td>Ni-63</td> <td><math>2.7 \times 10^7</math></td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>3.2 \times 10^6</math></td> </tr> <tr> <td>Nb-94</td> <td><math>3.9 \times 10^4</math></td> </tr> <tr> <td>Tc-99</td> <td><math>3.6 \times 10^2</math></td> </tr> <tr> <td>I-129</td> <td><math>4.0 \times 10^1</math></td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>3.5 \times 10^6</math></td> </tr> <tr> <td>全<math>\alpha</math></td> <td><math>1.1 \times 10^6</math></td> </tr> </tbody> </table>				核種	設定値	3号廃棄物埋設施設	H-3	$7.2 \times 10^7$	C-14	$9.5 \times 10^6$	Co-60	$7.2 \times 10^8$	Ni-59	$2.4 \times 10^5$	Ni-63	$2.7 \times 10^7$	Sr-90	$3.2 \times 10^6$	Nb-94	$3.9 \times 10^4$	Tc-99	$3.6 \times 10^2$	I-129	$4.0 \times 10^1$	Cs-137	$3.5 \times 10^6$	全 $\alpha$	$1.1 \times 10^6$
核種	設定値																												
	3号廃棄物埋設施設																												
H-3	$7.2 \times 10^7$																												
C-14	$9.5 \times 10^6$																												
Co-60	$7.2 \times 10^8$																												
Ni-59	$2.4 \times 10^5$																												
Ni-63	$2.7 \times 10^7$																												
Sr-90	$3.2 \times 10^6$																												
Nb-94	$3.9 \times 10^4$																												
Tc-99	$3.6 \times 10^2$																												
I-129	$4.0 \times 10^1$																												
Cs-137	$3.5 \times 10^6$																												
全 $\alpha$	$1.1 \times 10^6$																												
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総放射エネルギー及び埋設する廃棄体本数を基に算出した。</li> <li>・全<math>\alpha</math>核種は、廃止措置の開始前の期間におけるビルドアップを考慮して放射エネルギーを2倍に設定し、線量評価を実施する。</li> </ul>																												
備考																													
文献																													

パラメータ	名 称			単 位
		廃棄体中の核種 <i>i</i> の最大放射能濃度		
区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input type="checkbox"/> 異常時	
設定値	核種	設定値		
		1号廃棄物埋施設*1	2号廃棄物埋施設*1	3号廃棄物埋施設
	H-3	$3.0 \times 10^{11}$	$1.2 \times 10^{12}$	$1.2 \times 10^{12}$
	C-14	$8.5 \times 10^9$	$3.3 \times 10^{10}$	$3.3 \times 10^{10}$
	Cl-36	$9.2 \times 10^7$	-	-
	Co-60	$2.7 \times 10^{12}$	$1.1 \times 10^{13}$	$1.1 \times 10^{13}$
	Ni-59	$8.8 \times 10^9$	$8.8 \times 10^9$	$8.8 \times 10^9$
	Ni-63	$1.1 \times 10^{12}$	$1.1 \times 10^{12}$	$1.1 \times 10^{12}$
	Sr-90	$1.6 \times 10^{10}$	$6.6 \times 10^{10}$	$6.6 \times 10^{10}$
	Nb-94	$8.5 \times 10^7$	$3.3 \times 10^8$	$3.3 \times 10^8$
	Tc-99	$1.8 \times 10^7$	$7.4 \times 10^7$	$7.4 \times 10^7$
	I-129	$2.7 \times 10^5$	$1.1 \times 10^6$	$1.1 \times 10^6$
	Cs-137	$1.0 \times 10^{11}$	$4.0 \times 10^{11}$	$4.0 \times 10^{11}$
全α	$5.5 \times 10^8$	$5.5 \times 10^8$	$5.5 \times 10^8$	
	*1：Cl-36を除いて、「廃棄物埋設事業変更許可申請書」（平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)の値(以下「既申請値」という。)を用いる。なお、既申請値は有効数字2桁(3桁以下切り捨て)とする。			
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄体重量を300kg/本とし、総廃棄体重量約60,000tを基に平均放射能濃度を算出し、個々の廃棄体による放射能濃度の分布幅を考慮して、平均放射能濃度の600倍と設定した。ただし、1号及び2号廃棄物埋施設の申請時の政令濃度上限値(「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律施行令」規定された濃度)を上回る場合は、政令濃度上限値を最大放射能濃度とした。</li> <li>・全α核種は、廃止措置の開始前の期間におけるビルドアップを考慮して放射能量を2倍に設定し、線量評価を実施する。</li> </ul>			
備考				
文献				

パラメータ	名 称		単 位									
	廃棄体 1 本当たりの重量		[t/本]									
区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input type="checkbox"/> 異常時									
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1号廃棄物埋設施設*1</td> <td>2号廃棄物埋設施設*1</td> <td>3号廃棄物埋設施設</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：既申請値を用いる。</p>			設定値			1号廃棄物埋設施設*1	2号廃棄物埋設施設*1	3号廃棄物埋設施設	0.5	1	1
設定値												
1号廃棄物埋設施設*1	2号廃棄物埋設施設*1	3号廃棄物埋設施設										
0.5	1	1										
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄体条件より、廃棄体内に含まれる放射性物質量が最大となるように設定した。</li> </ul>											
備考												
文献												

パラメータ	名 称		単 位									
	屋外労働作業中の呼吸率		[m <sup>3</sup> /h]									
区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input checked="" type="checkbox"/> 異常時									
設定値	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1号廃棄物埋施設*<sup>1</sup></td> <td>2号廃棄物埋施設*<sup>1,2</sup></td> <td>3号廃棄物埋施設</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> </tr> </tbody> </table>			設定値			1号廃棄物埋施設* <sup>1</sup>	2号廃棄物埋施設* <sup>1,2</sup>	3号廃棄物埋施設	1.2	1.2	1.2
	設定値											
1号廃棄物埋施設* <sup>1</sup>	2号廃棄物埋施設* <sup>1,2</sup>	3号廃棄物埋施設										
1.2	1.2	1.2										
<p>*1：既申請値<sup>(1)</sup>を用いる。 *2：H-3は皮膚吸収も考慮して1.8m<sup>3</sup>/h</p>												
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICRP Pub. 89<sup>(2)</sup>に示されている成人男性の就業中の平均呼吸量から、次式により求めた値を設定した。 <math>9.6\text{m}^3/8\text{h}=1.2\text{m}^3/\text{h}</math></li> <li>屋外労働作業中の呼吸率は、個人ごとにある程度変動すると考えられる。しかし、上記文献に基づくと、就業中の平均呼吸量は成人男性で9.6m<sup>3</sup>/8h、成人女性で7.9m<sup>3</sup>/8hであり、線量評価結果に大きな影響を与えるような変動は想定されない。</li> </ul>											
備考												
文献	<p>(1) International Commission on Radiological Protection(1975): Report of the Task Group on Reference Man, ICRP Publication 23 (2) International Commission on Radiological Protection(2002): Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection: Reference Values, ICRP Publication 89</p>											



パラメータ	名 称			単 位	
	核種 <i>i</i> の吸入摂取による線量換算係数			[Sv/Bq]	
区分	<input checked="" type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input type="checkbox"/> 異常時		
設定値	核種	1号廃棄物埋設施設*2	2号廃棄物埋設施設*2	3号廃棄物埋設施設	
		設定値		設定値	考慮した子孫核種(生成割合)
	H-3	$2.6 \times 10^{-11}$	$1.7 \times 10^{-11}$	$4.5 \times 10^{-11}$	-
	C-14	$5.7 \times 10^{-10}$	$5.6 \times 10^{-10}$	$2.0 \times 10^{-9}$	-
	Cl-36*1	$5.6 \times 10^{-9}$	-	-	-
	Co-60	$4.1 \times 10^{-8}$	$4.1 \times 10^{-8}$	$1.0 \times 10^{-8}$	-
	Ni-59	$3.6 \times 10^{-10}$	$3.6 \times 10^{-10}$	$1.3 \times 10^{-10}$	-
	Ni-63	$8.4 \times 10^{-10}$	$8.4 \times 10^{-10}$	$4.8 \times 10^{-10}$	-
	Sr-90	$3.4 \times 10^{-7}$	$3.4 \times 10^{-7}$	$3.8 \times 10^{-8}$	Y-90 (100%)
	Nb-94	$9.0 \times 10^{-8}$	$9.0 \times 10^{-8}$	$1.1 \times 10^{-8}$	-
	Tc-99	$2.0 \times 10^{-9}$	$2.0 \times 10^{-9}$	$4.0 \times 10^{-9}$	-
	I-129	$4.7 \times 10^{-8}$	$4.7 \times 10^{-8}$	$3.6 \times 10^{-8}$	-
	Cs-137	$8.7 \times 10^{-9}$	$8.7 \times 10^{-9}$	$4.6 \times 10^{-9}$	-
	全α	$1.2 \times 10^{-4}$	$1.2 \times 10^{-4}$	$5.0 \times 10^{-5}$	-
設定根拠	*1: 「廃棄物埋設事業変更許可申請書」(平成10年10月8日付け、10安(廃規)第49号をもって事業変更許可)に記載のない値であるため、既申請値と同様にICRP Pub. 30 <sup>(1)</sup> を用いて設定する。				
	*2: Cl-36を除き既申請値 <sup>(1)(2)</sup> を用いる。なお、全αはAm-241で代表して線量換算係数を設定した。				
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国際的に信頼性の高いICRPの文献(ICRP Pub. 72<sup>(2)</sup>、ICRP Pub. 68<sup>(3)</sup>)を参照した。</li> <li>・ICRP Pub. 68は作業員への被ばくに関するデータであり、今回の評価は一般公衆の被ばくに対するものであるため、ICRP Pub. 72が適している。</li> <li>・ICRP Pub. 72には一般公衆の年齢別線量係数が示されているが、このうちの成人(Adult)の数値で、肺での吸収型が不明な場合の推奨値が示されている核種はその数値を、推奨値が示されていない核種は最大の数値を引用した。また、経口摂取と同様に、短半減期の子孫核種のうち、ICRP Pub. 72に示されている核種の寄与を考慮している。</li> <li>・子孫核種に関して、短半減期の子孫核種のうち、ICRP Pub. 72に示されている核種については、生成割合を考慮して親核種の線量換算係数に足し合わせた。ただし、ICRP Pub. 72に示されていない子孫核種については、親核種に記載された線量換算係数の数値をそのまま使用した。</li> <li>・全αの線量換算係数は、組成比の大きいPu-239(線量換算係数<math>5.0 \times 10^{-5}</math>)とAm-241(線量換算係数<math>4.2 \times 10^{-5}</math>)のうち高い方(Pu-239)の値を設定値とした。</li> </ul>				
	文献	(1) International Commission on Radiological Protection(1978): Limits for Intakes of Radionuclides by Workers, ICRP Publication 30			
(2) Togawa et al. (1987): ALI and DAC for Transuranic Elements Based on the Metabolic Data Presented in ICRP Publication 48, JAERI-M 87-099					
(3) International Commission on Radiological Protection(1996): Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 5 Compilation of Ingestion and Inhalation Dose Coefficients, ICRP Publication 72					

パラメータ	名 称		単 位																																														
	廃棄体落下に伴う内容物の飛散率		[-]																																														
区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input checked="" type="checkbox"/> 異常時																																														
設定値	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="3">設定値</th> </tr> <tr> <td>1号廃棄物埋施設*1</td> <td>2号廃棄物埋施設*1</td> <td>3号廃棄物埋施設</td> </tr> <tr> <td><math>1 \times 10^{-5}</math></td> <td><math>1 \times 10^{-5}</math></td> <td><math>1 \times 10^{-5}</math></td> </tr> </table> <p>*1：既申請値を用いる。</p>			設定値			1号廃棄物埋施設*1	2号廃棄物埋施設*1	3号廃棄物埋施設	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$																																					
設定値																																																	
1号廃棄物埋施設*1	2号廃棄物埋施設*1	3号廃棄物埋施設																																															
$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$																																															
設定根拠	<p>・ NUREG-0683<sup>(1)</sup>における廃棄体落下事故評価用の廃棄体内容物の飛散率を以下の表に示す。本施設に埋設する廃棄体はセメント系充填材を用いた充填固化体であることから、同様にセメント固化された樹脂、スラッジ及び濃縮廃液のセメント固化体における値を飛散率として設定した。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>廃棄体内容物</th> <th>飛散率[-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>脱水ゼオライト、樹脂、スラッジ、フィルタカートリッジ</td> <td><math>1 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td>樹脂、スラッジ及び濃縮廃液のセメント固化体</td> <td><math>1 \times 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>樹脂、スラッジ及び濃縮廃液のビニルエステル(プラスチック)固化体</td> <td><math>1 \times 10^{-6}</math></td> </tr> <tr> <td>廃棄物のビチューメン固化体</td> <td><math>1 \times 10^{-6}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>・ また、電気事業者及び日本原燃が1995年に共同で実施した充填固化体の廃棄体落下試験によると、吊り上げ高さ8m(3号埋設クレーンの最大吊上げ高さと同様)から廃棄体落下した際の漏出率は最大で<math>6.4 \times 10^{-7}</math>であり、<math>1 \times 10^{-5}</math>よりも小さな値である。落下試験の値を以下に示す。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>収納廃棄物</th> <th>収納状態</th> <th>収納容器</th> <th>廃棄体重量 [kg]</th> <th>漏出物重量 [mg]</th> <th>漏出率*1 [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非圧縮物</td> <td>普通</td> <td>ドラム缶</td> <td>583</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>非圧縮物</td> <td>密</td> <td>内張容器</td> <td>461</td> <td>104</td> <td><math>2.3 \times 10^{-7}</math></td> </tr> <tr> <td>非圧縮物</td> <td>密</td> <td>内籠容器</td> <td>477</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>圧縮体</td> <td>-</td> <td>内籠容器</td> <td>389</td> <td>249</td> <td><math>6.4 \times 10^{-7}</math></td> </tr> <tr> <td>溶融体</td> <td>-</td> <td>ドラム缶</td> <td>870</td> <td>87</td> <td><math>1.0 \times 10^{-7}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：(漏出率[-]) = (漏出物重量[kg]) / (廃棄体重量[kg])</p>			廃棄体内容物	飛散率[-]	脱水ゼオライト、樹脂、スラッジ、フィルタカートリッジ	$1 \times 10^{-4}$	樹脂、スラッジ及び濃縮廃液のセメント固化体	$1 \times 10^{-5}$	樹脂、スラッジ及び濃縮廃液のビニルエステル(プラスチック)固化体	$1 \times 10^{-6}$	廃棄物のビチューメン固化体	$1 \times 10^{-6}$	収納廃棄物	収納状態	収納容器	廃棄体重量 [kg]	漏出物重量 [mg]	漏出率*1 [-]	非圧縮物	普通	ドラム缶	583	0	0	非圧縮物	密	内張容器	461	104	$2.3 \times 10^{-7}$	非圧縮物	密	内籠容器	477	0	0	圧縮体	-	内籠容器	389	249	$6.4 \times 10^{-7}$	溶融体	-	ドラム缶	870	87	$1.0 \times 10^{-7}$
廃棄体内容物	飛散率[-]																																																
脱水ゼオライト、樹脂、スラッジ、フィルタカートリッジ	$1 \times 10^{-4}$																																																
樹脂、スラッジ及び濃縮廃液のセメント固化体	$1 \times 10^{-5}$																																																
樹脂、スラッジ及び濃縮廃液のビニルエステル(プラスチック)固化体	$1 \times 10^{-6}$																																																
廃棄物のビチューメン固化体	$1 \times 10^{-6}$																																																
収納廃棄物	収納状態	収納容器	廃棄体重量 [kg]	漏出物重量 [mg]	漏出率*1 [-]																																												
非圧縮物	普通	ドラム缶	583	0	0																																												
非圧縮物	密	内張容器	461	104	$2.3 \times 10^{-7}$																																												
非圧縮物	密	内籠容器	477	0	0																																												
圧縮体	-	内籠容器	389	249	$6.4 \times 10^{-7}$																																												
溶融体	-	ドラム缶	870	87	$1.0 \times 10^{-7}$																																												
備考																																																	
文献	(1) U.S.NRC(1981): Final Programmatic Environmental Impact Statement related to decontamination and disposal of radioactive waste resulting from March 28, 1979, accident Three Mile Island Nuclear Station, Unit 2, NUREG-0683																																																

パラメータ	名 称			単 位
	損傷廃棄体本数(埋設クレーンの廃棄体吊具の破損)			[本]
区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input checked="" type="checkbox"/> 異常時	
設定値	設定値			
		1号廃棄物 埋設施設*1	2号廃棄物 埋設施設*1	3号廃棄物 埋設施設
	最大放射能濃度の 損傷廃棄体本数	2	2	1
平均放射能濃度の 損傷廃棄体本数	0	0	1	
*1：既申請値を用いる。				
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物埋設地において、廃棄体 1 本が落下し、その下部にある定置中区画の廃棄体 1 本も損傷するとして設定した。</li> <li>【最大放射能濃度の損傷廃棄体本数考え方】</li> <li>・ 埋設設備又は埋設設備群に定置された全ての廃棄体が平均濃度である状態に、1本ずつ最大放射能濃度の廃棄体に置き換えていったときに、以下の条件を満たす最大本数を設定した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 埋設設備ごとに、11核種それぞれの放射エネルギーの合計値を総放射エネルギーの2/8*1以下とする。</li> <li>➤ 東西方向2埋設設備ごとに、11核種それぞれの放射エネルギーの合計値を総放射エネルギーの1/4以下とする。</li> </ul> </li> <li>・ 以上の条件より、最大放射能濃度の廃棄体を複数本受け入れることは想定しにくい、保守的に400本当たり1本含まれると設定した。</li> </ul>			
備考	*1：「決定グループ」の被ばくにおける均質性の考え方 <sup>(1)</sup> を参考に、局所的に放射能濃度の高い場所を掘削することによって受ける被ばく(廃止措置の開始後の人為事象シナリオ)を考慮しても、線量の分布が3倍以内であれば代表性を損なうことはないとし、保守側に1埋設設備単位で平均値の2倍までを許容するとし、平均化要件を設定した。			
文献	(1) 社団法人 日本アイソトープ協会(昭和 61 年)：公衆の放射線防護のためのモニタリングの諸原則、ICRP Publication 43			

パラメータ	名 称		単 位									
	放出時間		[h]									
区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input checked="" type="checkbox"/> 異常時									
設定値	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1号廃棄物埋施設*1</td> <td>2号廃棄物埋施設*1</td> <td>3号廃棄物埋施設</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：既申請値を用いる。</p>			設定値			1号廃棄物埋施設*1	2号廃棄物埋施設*1	3号廃棄物埋施設	1	1	1
設定値												
1号廃棄物埋施設*1	2号廃棄物埋施設*1	3号廃棄物埋施設										
1	1	1										
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄体落下程度の衝撃による短時間での放射性物質の飛散を考慮するため、実効放出継続時間は1時間とする。</li> </ul>											
備考												
文献												

パラメータ	名 称		単 位									
	相対濃度		[s/m <sup>3</sup> ]									
区分	<input type="checkbox"/> 共通	<input type="checkbox"/> 平常時	<input checked="" type="checkbox"/> 異常時									
設定値	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1号廃棄物埋施設*1,2</td> <td>2号廃棄物埋施設*1,2</td> <td>3号廃棄物埋施設*2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.4×10<sup>-4</sup></td> <td style="text-align: center;">5.1×10<sup>-4</sup></td> <td style="text-align: center;">3.0×10<sup>-4</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：既申請値を用いる。 *2：相対濃度はそれぞれの廃棄物埋設地における値を用いる。</p>			設定値			1号廃棄物埋施設*1,2	2号廃棄物埋施設*1,2	3号廃棄物埋施設*2	1.4×10 <sup>-4</sup>	5.1×10 <sup>-4</sup>	3.0×10 <sup>-4</sup>
設定値												
1号廃棄物埋施設*1,2	2号廃棄物埋施設*1,2	3号廃棄物埋施設*2										
1.4×10 <sup>-4</sup>	5.1×10 <sup>-4</sup>	3.0×10 <sup>-4</sup>										
設定根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細については、「添付資料 2-3 3号廃棄物埋設地の相対濃度の設定について」参照。</li> </ul>											
備考												
文献												

最大放射能濃度の損傷廃棄体本数、核種 $i$ の放射エネルギー $A(i)$ について

最大放射能濃度の損傷廃棄体本数、核種*i*の放射エネルギーは以下の考えに基づき設定する。

1. 設定の考え方

(1) 前提条件

最大放射能濃度の損傷廃棄体本数の設定に当たっては、埋設設備 1 基ごとの放射エネルギーの合計値が平均放射エネルギーの 2 倍を超えないように埋設すること(埋設条件)を考慮し、その放射エネルギーを超えない範囲で最大放射能濃度の廃棄体が含まれるものとして本数を設定する。

(2) 3号廃棄物埋設施設

- 最大放射能濃度の廃棄体と平均放射能濃度の廃棄体における核種ごとの放射エネルギー比より、3号廃棄物埋設施設は約 500 本当たり 1 本の割合で最大放射能濃度の廃棄体が含まれるものとする。全重要核種において十分保守的であるが、更に保守的に 1 区画(400 本)に 1 本の割合で最大放射能濃度の廃棄体が含まれるものとする。
- 最大放射能濃度以外の廃棄体は平均放射能濃度(総放射エネルギーを埋設最大廃棄体本数で除した値)とする。
- 放射能濃度の平均的な埋設条件を満足するように放射エネルギーを設定する。

2. 核種*i*の放射エネルギー*A*(*i*)の算出について

以下の式に基づき、核種*i*の放射エネルギーを算出する。

$$A(i) = \begin{cases} Cw_{max}(i) \times W \times N_{max} + Cw_{av}(i) \times N_{av} & ( Cw_{max}(i) \times W \times N_{max} + Cw_{av}(i) \times N_{av} \leq A_{max}(i) ) \\ A_{max}(i) & ( Cw_{max}(i) \times W \times N_{max} + Cw_{av}(i) \times N_{av} > A_{max}(i) ) \end{cases} \quad (1)$$

- $Cw_{max}(i)$  : 廃棄体中の核種*i*の最大放射能濃度 (Bq/t)
- $W$  : 廃棄体1本当たりの重量 (t/本)
- $N_{max}$  : 最大放射能濃度の損傷廃棄体本数 (本)
- $Cw_{av}(i)$  : 廃棄体中の核種*i*の平均放射能濃度 (Bq/本)
- $N_{av}$  : 平均放射能濃度の損傷廃棄体本数 (本)
- $A_{max}(i)$  : 放射能濃度の平均的な埋設条件による1基当たりの上限値 (Bq)

### 3 号廃棄物埋設地の相対濃度の設定について



## 1. 3号廃棄物埋設地の相対濃度の設定

異常時の線量評価に使用する3号廃棄物埋設地の相対濃度を設定する。

### (1) 異常時の相対濃度

「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」<sup>(1)</sup>(以下「気象指針」という。)に従い計算した、異常時の線量評価に使用する相対濃度( $\chi/Q$ )を示す。

濃縮・埋設事業所敷地(以下「敷地」という。)において観測した2015年4月～2016年3月の1年間(以下「2015年度」という。以下、他の年度も同様。)の気象観測資料を用いて、3号廃棄物埋設地について相対濃度の計算を行った。

なお、2015年度の風向別出現頻度及び風速別出現頻度については、10年間(2006年度～2016年度。ただし、2015年度を除く。)の気象観測資料により検定を行った結果、特に異常な年ではなく、代表性に問題ないことを確認している。

さらに、2015年度の風向別出現頻度及び風速別出現頻度について、至近の10年間(2010年度～2020年度。ただし、2015年度を除く。)の気象観測資料により検定を行った結果、至近の気象データを考慮しても特に異常な年ではないことを確認している。

#### <要旨>

- ・ 過去11年間(2006年度～2016年度)の気象観測資料を用いて異常年検定を行い、2015年度の気象観測資料は異常ではないことを確認した。
- ・ 敷地で観測した2015年度の気象観測資料により3号廃棄物埋設地について相対濃度の計算を行ったところ、3号埋設設備で $3.0 \times 10^{-4} \text{s/m}^3$ (ESE)であった。

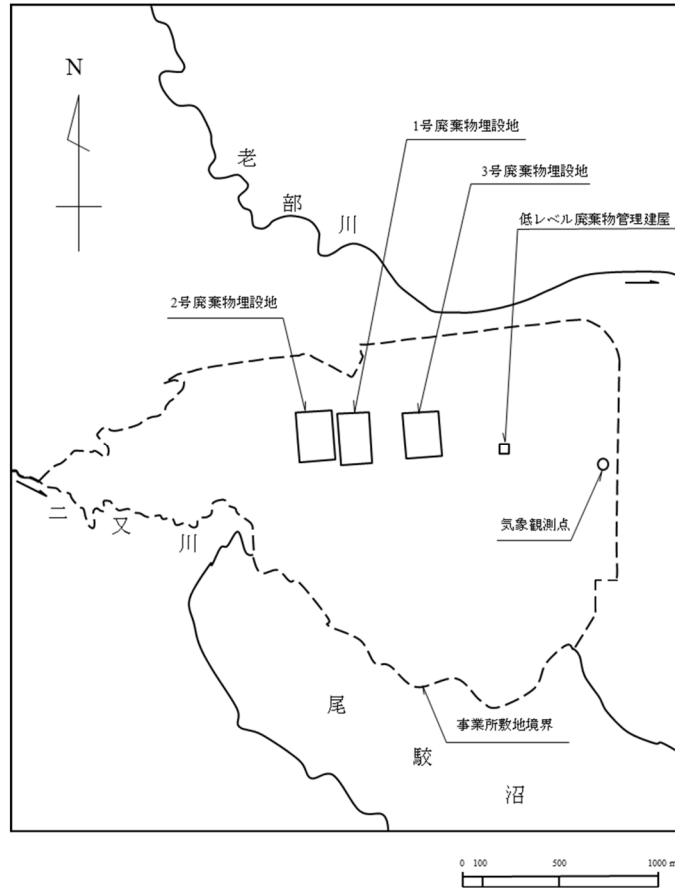
#### (i) 気象観測資料

相対濃度の設定には、敷地内で得られたある1年間の気象観測資料(1時間ごとに観測)が必要である。ここでは、敷地内の気象観測点で観測された気象観測資料の確認を行う。

##### (a) 敷地内の気象観測点

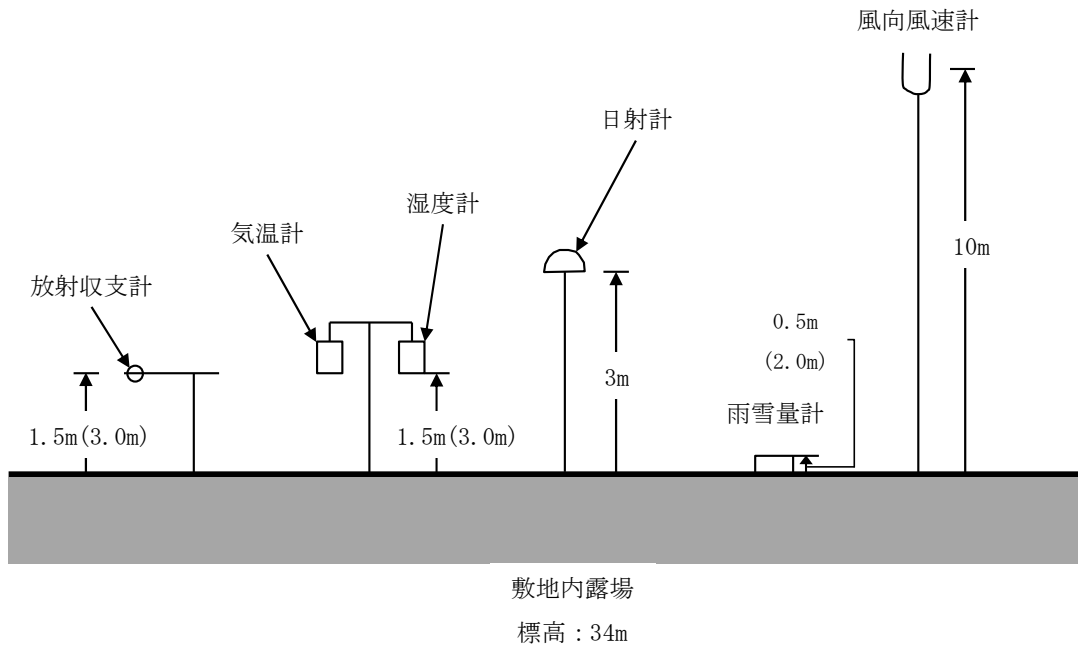
敷地を代表する地上風の資料を得るため、敷地内の露場(標高34m)に観測柱を設置し、地上高10m(標高44m)で風向風速の観測を行っている。この観測点は、周囲に標高の高い建物や樹木等の障害物の影響を受けることがなく平坦地で開けている。

大気安定度を求めるため、風速については、地上風を代表する観測点で測定している。日射量及び放射収支量については、露場の観測点で測定している。敷地内の気象観測点の位置を第1図、気象観測設備配置図を第2図に示す。



注1：図中に敷地内における気象観測点の位置を示す。

第1図 敷地内の気象観測点の位置



注1：第1図「敷地内の気象観測点の位置」における「気象観測点」の詳細を示す。  
 注2：( )内は、積雪期の高さを示す。

第2図 気象観測設備配置図

(b) 気象測器

敷地内で使用している気象測器の種類、観測位置及び観測期間を第2表に示す。また、「気象指針」における気象観測に関する要求を第3表に示す。

気象測器は第3表に示す測定値の最小位数を測定できるものを使用している。本気象測器は「気象業務法」に基づく気象庁の検定を受けている。また、放射収支計は気象庁の検定項目にないため、当社で定期的に検査を行っている。

なお、放射収支計以外の気象測器についても定期的な検査を実施している。

したがって、本気象測器で観測した気象観測資料を計算に用いることは妥当である。

第2表 気象測器の種類、観測位置及び観測期間

観測項目	観測位置			気象測器 又は観測方法	観測期間
	場 所	地上高*1 (m)	標 高*1 (m)		
風向風速	敷地内露場	10	44	超音波式風向風速計	1985年12月～継続
日射量	敷地内露場	3	37	熱電対式日射計	1985年12月～継続
放射収支量	敷地内露場	1.5(3.0)	35.5(37.0)	熱電対式放射収支計	1985年12月～継続
降水量	敷地内露場	0.5(2.0)	34.5(36.0)	転倒マス型雨雪量計	1985年12月～継続
気温	敷地内露場	1.5(3.0)	35.5(37.0)	白金測温抵抗体気温計	1985年12月～継続
湿度	敷地内露場	2.0	36.0	作動トランス式 毛髪型温湿度計	1985年12月 ～2005年3月
		1.5(3.0)	35.5(37.0)	電気式湿度計	2005年3月～継続

\*1：地上高及び標高欄の( )内の数値は積雪期の高さ。

第3表 「気象指針」における通常観測の要求

観測項目	気象測器	測定の単位	測定値の最小位数	測定高度等
風向	風向計又はドップラーソーダ	16方位として設定	1	(1)敷地を代表する地上風の風向及び風速は、地上約10mの高さで測定し、風向計及び風速計を使用する。 (2)排気筒放出に係る高所の風向及び風速は、それを代表する高さで測定し、その測定器としては、風向計及び風速計又はドップラーソーダを使用する。
風速	風速計又はドップラーソーダ	m/s	1/10	なお、風向計及び風速計として風車型風向風速計を使用する場合には、微風向計及び微風速計を併せて使用することとする。
日射量	日射計	kW/m <sup>2</sup>	1/100	原則として、露場の地上約1.5mの高さ。
放射収支量	放射収支計	kW/m <sup>2</sup>	1/500	露場の地上約1.5mの高さ。

(c) 2015年度の気象観測資料

a. 欠測率

相対濃度は、風向及び風速並びに大気安定度(日射量、放射収支量及び風速によって定義される)に依存するため、これらの気象要素が同時に測定できなかった時刻の気象資料では相対濃度を求めることができない。したがって、「気象指針」では、風向及び風速並びに大気安定度のいずれかの気象要素が欠測の場合には、当該時刻の気象観測資料は欠測扱いとすることとされている。

また、「気象指針」では、相対濃度の計算に用いる気象観測資料に対し、以下の事項が要求されている。

- ・ 連続した12ヶ月間における欠測率は、原則として10%以下とする。
- ・ 連続した30日間において欠測率が30%以下になるように努めなければならない。

2015年度の気象観測資料の欠測率は、第4表に示すとおり、連続した12ヶ月間において0.35%である。連続した30日間において最大の欠測率は2.08%である。

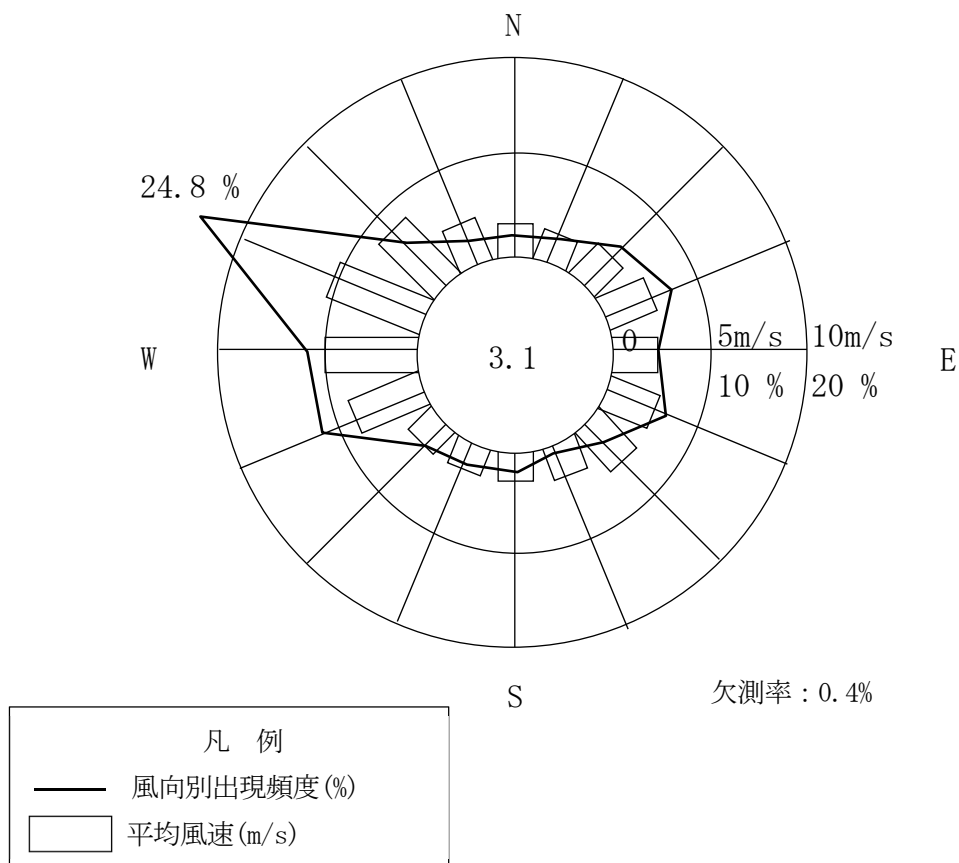
第4表 2015年度の気象観測資料の欠測率

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
欠測データ数(-)	0	2	0	0	0	15	2
欠測率(%)	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	2.08	0.27
月	11月	12月	1月	2月	3月	計	-
欠測データ数(-)	1	5	5	1	0	31	
欠測率(%)	0.14	0.67	0.67	0.14	0.00	0.35	

b. 風向

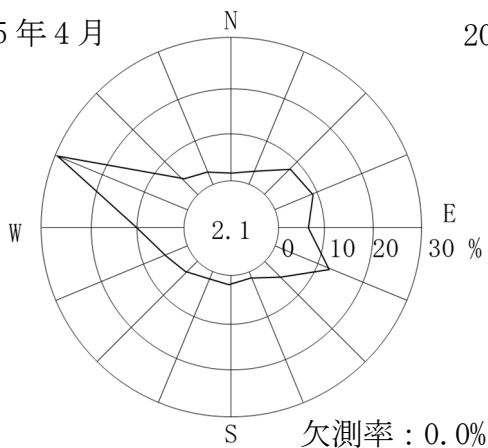
年間及び月別の風配図を第3図、第4図及び第5図に示す。

これらによれば、風向は、5月～9月にかけて東寄りの風が多いが、その他の月は年間を通じて西寄りの風が多い。

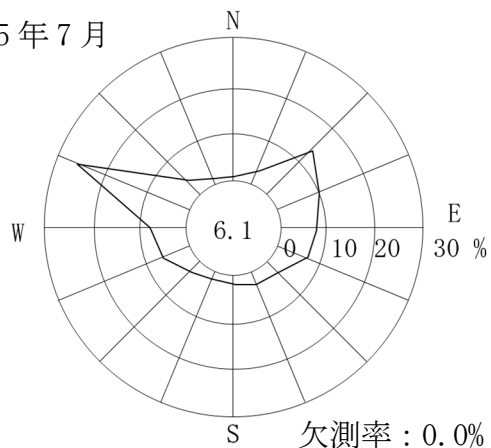


第3図 敷地の風配図(全年：2015年4月～2016年3月)  
(地上高10m、標高44m)

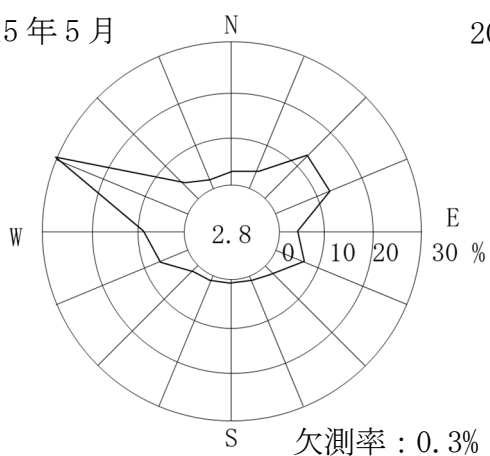
2015年4月



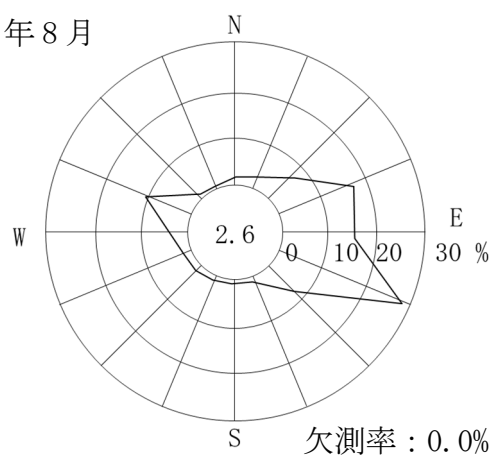
2015年7月



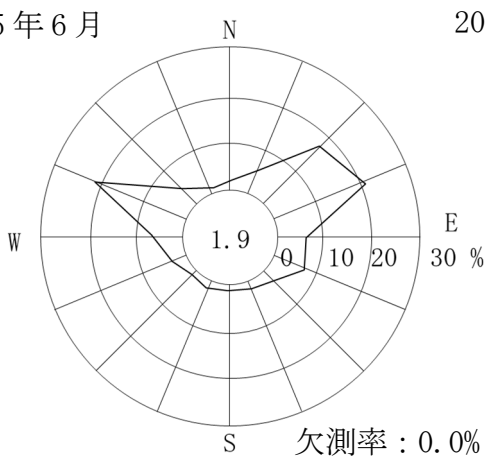
2015年5月



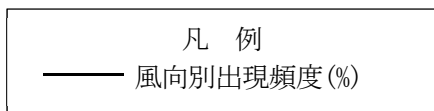
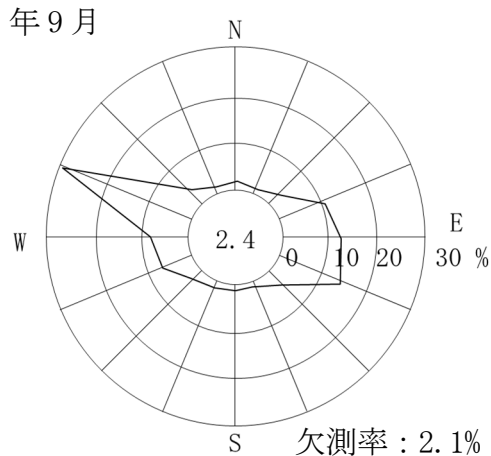
2015年8月



2015年6月



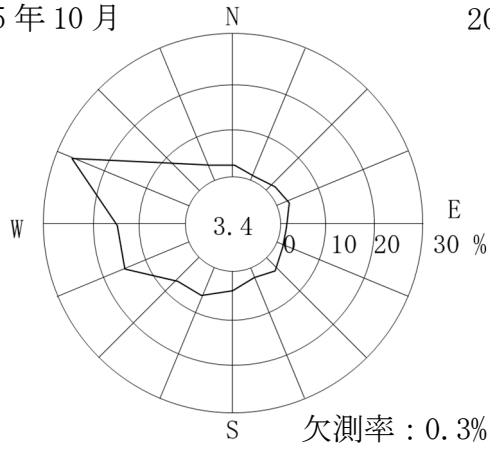
2015年9月



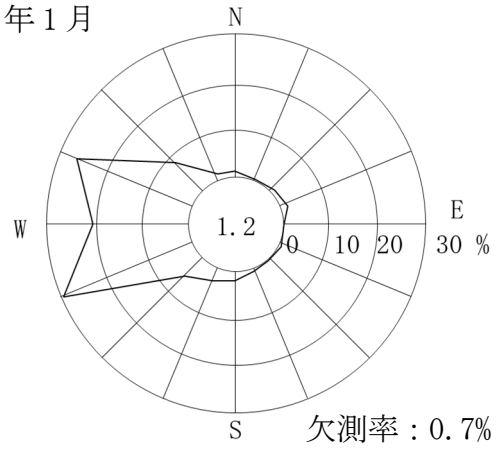
注1 : 小円内の数字は静穏の頻度 (%)。

第4図 敷地の風配図(2015年4月~2015年9月)(地上高10m、標高44m)

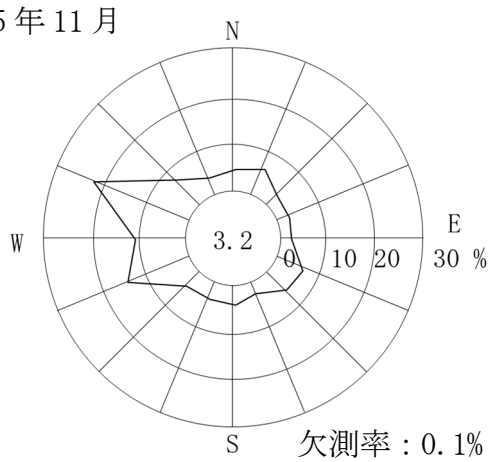
2015年10月



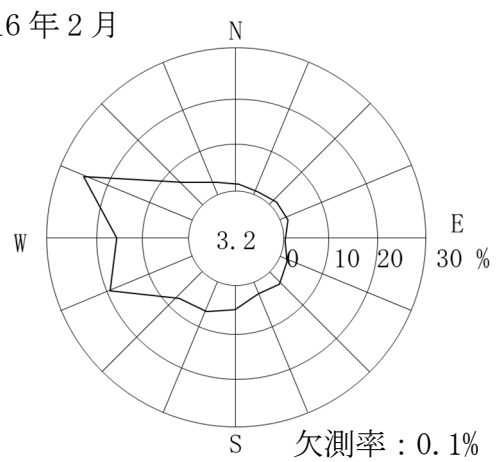
2016年1月



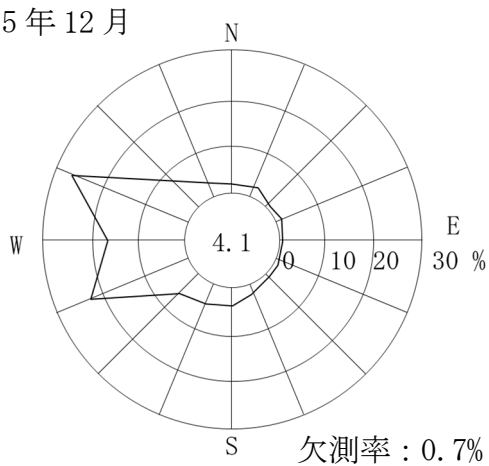
2015年11月



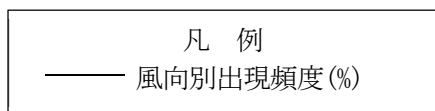
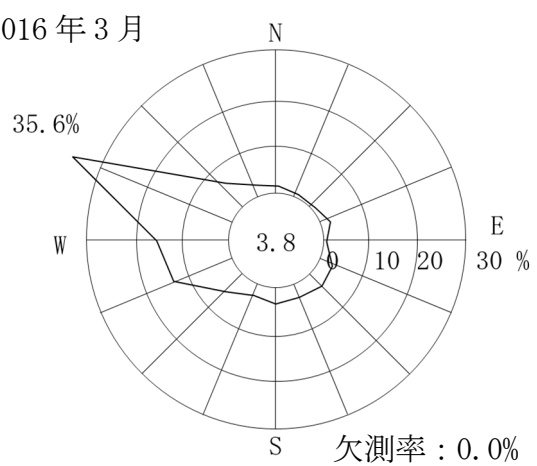
2016年2月



2015年12月



2016年3月



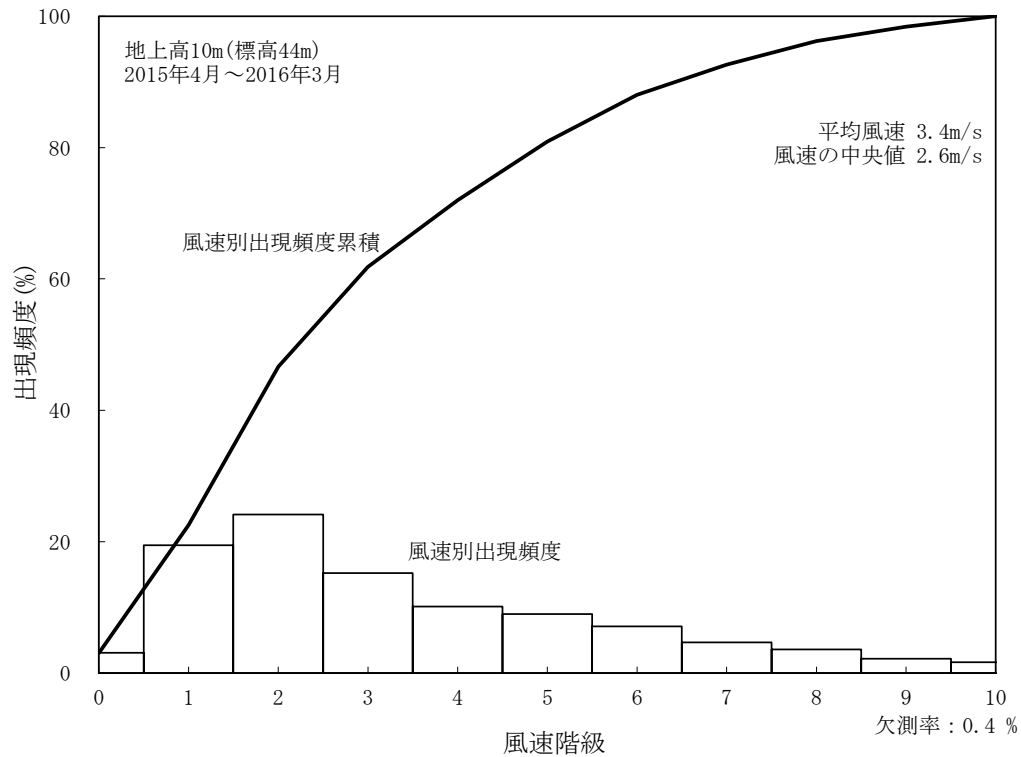
注1 : 小円内の数字は静穏の頻度(%)。

第5図 敷地の風配図(2015年10月~2016年3月)(地上高10m、標高44m)

c. 風速

2015年度の年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積を第6図に、月別風速別出現頻度を第7図及び第8図に示す。

これらによれば、年平均風速は3.4m/sであり、各風速階級の出現頻度は0.5m/s～3.4m/sの範囲の風速が多くなっている。また、静穏(風速0.5m/s未滿)の年間出現頻度は、3.1%である。

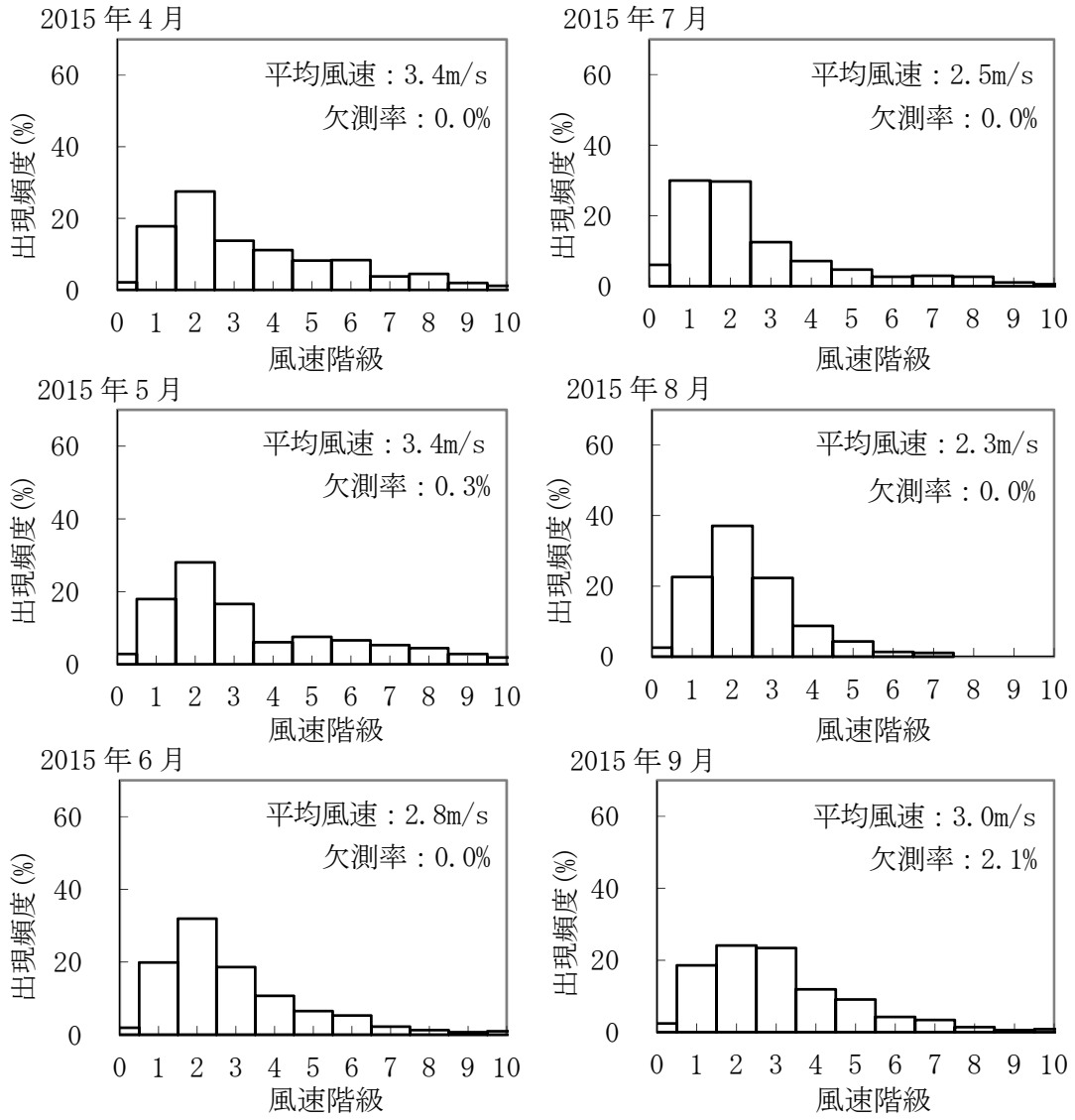


凡 例

風速階級	風速 (m/s)	風速階級	風速 (m/s)
0	0.0~0.4	6	5.5~6.4
1	0.5~1.4	7	6.5~7.4
2	1.5~2.4	8	7.5~8.4
3	2.5~3.4	9	8.5~9.4
4	3.5~4.4	10	9.5以上
5	4.5~5.4	-	

第6図 年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積(地上高10m、標高44m)

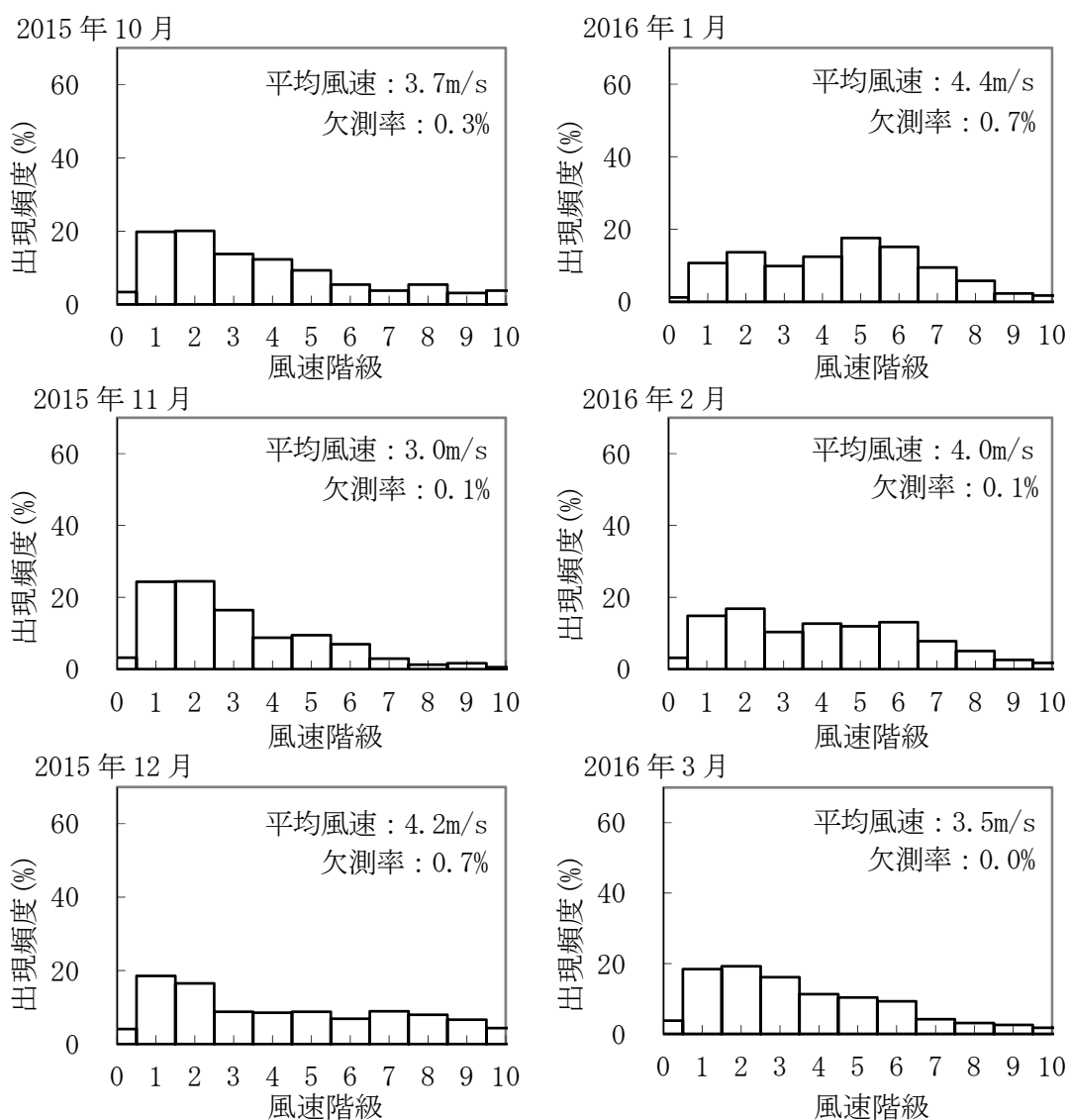




凡 例

風速階級	風速 (m/s)	風速階級	風速 (m/s)
0	0.0~0.4	6	5.5~6.4
1	0.5~1.4	7	6.5~7.4
2	1.5~2.4	8	7.5~8.4
3	2.5~3.4	9	8.5~9.4
4	3.5~4.4	10	9.5 以上
5	4.5~5.4	-	

第7図 月別風速別出現頻度(2015年4月~2015年9月)(地上高10m、標高44m)



凡 例

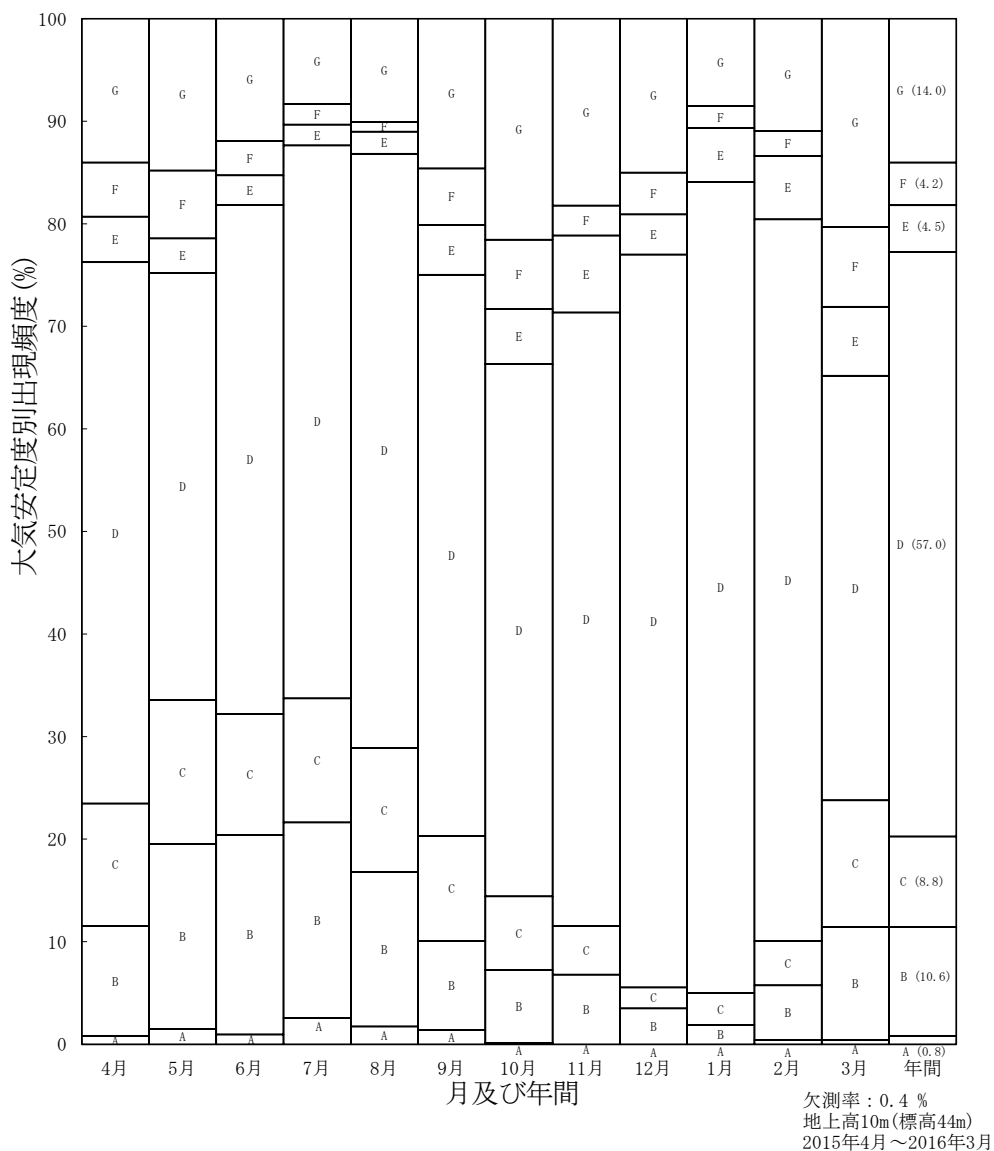
風速階級	風速 (m/s)	風速階級	風速 (m/s)
0	0.0~0.4	6	5.5~6.4
1	0.5~1.4	7	6.5~7.4
2	1.5~2.4	8	7.5~8.4
3	2.5~3.4	9	8.5~9.4
4	3.5~4.4	10	9.5 以上
5	4.5~5.4		-

第8図 月別風速別出現頻度(2015年10月~2016年3月)(地上高10m、標高44m)

d. 大気安定度

2015年度の日射量、放射収支量及び風速の観測資料を基に「気象指針」に準拠して大気安定度の分類を行った。

月別及び年間大気安定度別出現頻度を第9図に示す。2015年度の年間出現頻度は、A型～C型は20.3%、D型(C-D型含む)は57.0%、E型～G型は22.7%である。D型は年間を通じて出現頻度が多く、A型～C型は5月～9月に比較的多くなっており、E型～G型は3月～5月及び9月～11月に多くなっている。



注1：年間大気安定度別出現頻度の値は、四捨五入した値を記載している。

第9図 月別及び年間大気安定度別出現頻度

(ii) 異常年検定

相対濃度を計算するには、敷地内で得られたある 1 年間の気象観測資料(1 時間ごとに観測)を用いる必要がある。この 1 年間の気象観測資料を用いて計算を行うに当たり、敷地の気象の代表性(異常のないこと)を検討する必要があるため、異常年検定を実施する。気象観測資料について、検定年度(1 年間)及び比較年度(10 年間)は過去 11 年間(2006 年度～2016 年度)のものを用いる。

(a) 異常年検定の方法

異常年検定は不良標本の棄却検定に関する F 分布検定の手順に従って行った。この方法は、正規分布をなす母集団に属すると考えられる標本のうち、不良標本を  $X_0$ 、その他のものを  $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$  とした場合、 $X_0$  を除く他の  $n$  個の標本の平均を  $\bar{X}$  として、標本の分散から見て  $\bar{X}$  と  $X_0$  の差が有意ならば  $X_0$  は  $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$  と同じ集団には属しないと判断する方法である。以下にその手順を示す。

①仮説  $H_0$  : 不良標本 ( $X_0$ ) と他の標本 ( $\bar{X}$ ) との間に有意な差はないとする。

$$H_0 : X_0 = \bar{X} \quad (\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i/n)$$

②  $F_0$  を計算する。

$$F_0 = (n - 1)(X_0 - \bar{X})^2 / (n + 1)S^2$$

ただし、

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n$$

③自由度  $v_1 = 1$ 、 $v_2 = n - 1$  を求める。

④有意水準(危険率)  $\alpha$  を決めて、F 分布表により  $F_{v_2}^{v_1}(\alpha)$  の値を求める。

⑤  $F_0$  と  $F_{v_2}^{v_1}(\alpha)$  を比較して

$$F_0 \geq F_{v_2}^{v_1}(\alpha) \text{ ならば仮説棄却 : } H_0 : X_0 = \bar{X} \text{ は棄却}$$

$$F_0 < F_{v_2}^{v_1}(\alpha) \text{ ならば仮説採択 : } H_0 : X_0 = \bar{X} \text{ は採択}$$

とする。

⑥危険率  $\alpha$  での棄却限界を求めるには  $F_0 = F_{v_2}^{v_1}(\alpha)$  とおいて  $X_0$  を計算すればよいので、

$$X_0 = \bar{X} \pm S \sqrt{\{(n + 1)/(n - 1)\} \cdot F_{v_2}^{v_1}(\alpha)}$$

危険率  $\alpha$  の値は、仮説の採択又は棄却の判断にどの程度誤りを許容するかによって変える必要があるが、一般に 5% と考えておけばよいと考えられる。

(b) 異常年検定の検定項目

相対濃度は、風向及び風速並びに大気安定度(日射量、放射収支量及び風速によって定義される)に依存する。つまり、相対濃度の計算に用いる気象観測資料として異常がないことの必要条件是、敷地で観測した気象要素の異常年検定において風向及び風速並びに大気安定度に異常がないことである。

一方、異常年検定の検定項目として大気安定度は要求されていない。そのため、風向及び風速を異常年検定に用いる気象要素とする。

また、複数の気象観測資料を比較するに当たり、気象観測資料ごとに欠測数等が異なることによって出現回数による比較は困難となるため、風向別出現頻度及び風速別出現頻度を異

常年検定の検定項目とする。

(c) 検定の判定基準

異常年検定において検定対象に異常がないとする判定基準は、以下の方針で実施する。

異常年検定は通常危険率 5%で行われる。つまり、異常でないと考えられる年でも確率的に「20 個に 1 個」は異常と判定される可能性がある。

そこで異常でないと考えられる年について異常と判定される項目数とその確率を計算した。 $n$  個の項目が異常と判定される確率 $P(n)$ は、次式から求められる。ここで、危険率は 5%、検定項目は 28 項目(風向 16 方位+静穏+風速 11 階級)とした。

$$P(n) = {}_{28}C_n \times (1 - 0.95)^n \times (0.95)^{28-n}$$

計算結果を下表に示す。

異常と判定された項目数	確率(%)	異常でない確率(%) (下から累積)	備考
0	23.78	100.00	異常年と判定 されない範囲  ↑ ↓ 異常年と判定 される範囲
1	35.05	76.22	
2	24.90	41.17	
3	11.36	16.27	
4	3.74	4.91	
5	0.94	1.17	
6	0.19	0.23	
7	0.03	0.04	
8	0.00	~0	
9	0.00	~0	
10	0.00	~0	

上表によれば、4 項目以上が「異常」と判定される確率は、約 4%以下と全て 5%未満であり、3 項目以下では約 11%~約 35%以上の確率で「異常」と判定される可能性があることになる。

このため、現在の 28 項目について、異常年検定で判定に使用している危険率 5%とのバランスを考え、4 個以上の項目が「異常」と判定された場合は、その年全体を異常と判定することが妥当であると考えられる。

(d) 異常年検定結果

2015 年度の風向別出現頻度の検定結果を第 5 表、風速別出現頻度の検定結果を第 6 表に示す。これによると、2015 年度の検定項目のうち異常と判断されたものはなかったため、「c. 検定の判定基準」に従い、2015 年度の気象観測資料は 10 年間(2006 年度~2016 年度。ただし 2015 年度を除く。)と比較して異常がなく、敷地の気象の代表性を有していると判断した。

さらに、2015 年度の気象観測資料は、至近の 10 年間(2010 年度~2020 年度。ただし 2015 年度を除く。)と比較しても異常がなく、代表性に問題がないことを確認している。至近の 10 年間(2010 年度~2020 年度。ただし 2015 年度を除く。)と比較した場合の 2015 年度の風向別出現頻度の検定結果を第 7 表、風速別出現頻度の検定結果を第 8 表に示す。

第5表 風向別出現頻度の検定結果(検定年度：2015年度、比較年度：2006年度～2016年度(2015年度を除く。))\*<sup>1</sup>

観測場所：敷地内露場(地上高10m、標高44m)(%)

風向	比較年度												検定年度	棄却限界		判定* <sup>2</sup>
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	平均値 $\bar{x}$	標準 偏差 $s$	2015	上限	下限	
N	2.32	1.90	2.01	2.60	2.62	2.50	2.63	3.40	2.20	2.37	2.46	0.40	1.90	3.45	1.47	○
NNE	3.33	2.82	3.42	4.00	4.65	5.68	5.65	4.88	5.06	2.75	4.22	1.06	2.40	6.87	1.58	○
NE	5.51	4.16	6.15	5.41	7.37	7.13	9.31	8.83	7.35	6.07	6.73	1.50	5.58	10.49	2.97	○
ENE	8.91	6.72	8.24	8.34	9.15	8.88	9.02	8.69	6.85	7.62	8.24	0.85	7.36	10.36	6.13	○
E	7.49	6.86	6.48	5.90	3.97	5.85	6.31	5.50	5.28	5.29	5.89	0.93	4.51	8.21	3.57	○
ESE	7.17	9.01	7.06	6.19	5.22	5.10	4.88	4.26	4.39	6.71	6.00	1.43	6.95	9.57	2.43	○
SE	4.44	3.79	4.32	4.21	2.13	1.99	2.37	1.47	2.44	3.29	3.04	1.04	3.35	5.64	0.45	○
SSE	1.20	1.22	1.73	2.47	3.20	2.58	2.80	2.34	2.13	2.02	2.17	0.62	1.59	3.72	0.62	○
S	2.42	3.01	3.76	3.40	2.62	2.28	2.53	2.11	2.47	2.52	2.71	0.49	2.20	3.95	1.48	○
SSW	2.38	3.57	3.09	2.76	2.37	2.02	1.82	2.03	2.09	2.36	2.45	0.52	2.57	3.74	1.15	○
SW	2.60	3.16	3.73	4.30	3.94	3.54	3.04	3.00	3.33	2.73	3.34	0.51	3.54	4.62	2.05	○
WSW	6.01	6.65	6.60	11.31	12.84	11.36	10.88	11.27	9.31	7.39	9.36	2.36	11.30	15.27	3.45	○
W	14.33	15.60	15.08	14.22	15.23	14.75	14.66	16.60	14.47	9.26	14.42	1.85	11.05	19.04	9.80	○
WNW	20.13	20.46	19.14	15.76	14.52	16.31	15.26	16.16	20.22	25.28	18.32	3.16	24.79	26.22	10.43	○
NW	7.82	7.57	5.80	5.13	5.36	5.43	4.87	4.78	6.95	7.69	6.14	1.17	5.71	9.06	3.22	○
NNW	2.82	2.10	1.96	2.50	2.66	2.68	2.40	2.90	2.32	3.06	2.54	0.33	2.15	3.37	1.71	○
Calm	1.14	1.39	1.42	1.50	2.14	1.91	1.57	1.78	3.14	3.61	1.96	0.76	3.06	3.87	0.06	○

\*1：小数第3位以下を四捨五入しているため、各年度における風向別出現頻度の合計は100にならない場合がある。

\*2：○は「異常でない」、×は「異常」を示す。

第6表 風速別出現頻度の検定結果(検定年度：2015年度、比較年度：2006年度～2016年度(2015年度を除く。))\*1

観測場所：敷地内露場(地上高10m、標高44m)(%)

階級	風速 (m/s)	比較年度											検定 年度	棄却限界		判定*2	
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	平均値 $\bar{X}$		標準 偏差 $S$	2015		上限
0	0.0-0.4	1.14	1.39	1.42	1.50	2.14	1.91	1.57	1.78	3.14	3.61	1.96	0.76	3.06	3.87	0.06	○
1	0.5-1.4	15.94	16.82	17.24	18.44	20.08	19.34	18.38	19.21	18.26	22.04	18.58	1.65	19.47	22.70	14.45	○
2	1.5-2.4	20.91	21.54	23.84	23.63	23.41	20.69	24.23	23.25	24.28	24.08	22.99	1.32	24.12	26.30	19.68	○
3	2.5-3.4	18.17	16.09	16.25	17.04	16.45	17.15	18.30	18.14	16.35	15.12	16.91	1.00	15.19	19.40	14.41	○
4	3.5-4.4	11.97	12.74	11.19	10.50	10.76	11.99	10.60	10.29	9.44	10.36	10.98	0.94	10.11	13.33	8.64	○
5	4.5-5.4	8.40	9.33	7.79	8.43	7.73	8.11	7.22	8.05	7.50	8.19	8.07	0.56	8.97	9.46	6.69	○
6	5.5-6.4	6.76	7.12	6.14	6.54	6.04	6.91	5.60	6.34	6.51	6.17	6.41	0.43	7.08	7.49	5.34	○
7	6.5-7.4	5.92	5.66	4.84	4.68	4.75	5.39	4.52	5.01	4.76	3.96	4.95	0.54	4.64	6.31	3.59	○
8	7.5-8.4	4.39	3.42	3.16	3.57	3.40	3.72	3.52	3.64	3.63	2.94	3.54	0.36	3.58	4.44	2.63	○
9	8.5-9.4	2.78	2.36	2.39	2.62	2.59	2.23	2.75	2.31	2.55	1.96	2.45	0.24	2.17	3.06	1.85	○
10	9.5以上	3.62	3.52	5.74	3.03	2.65	2.56	3.32	2.01	3.57	1.57	3.16	1.08	1.61	5.86	0.45	○

\*1：小数第3位以下を四捨五入しているため、各年度における風向別出現頻度の合計は100にならない場合がある。

\*2：○は「異常でない」、×は「異常」を示す。

第7表 風向別出現頻度の検定結果(検定年度：2015年度、比較年度：2010年度～2020年度(2015年度を除く。))\*<sup>1</sup>

観測場所：敷地内露場(地上高10m、標高44m)(%)

風向	比較年度												検定年度	棄却限界		判定* <sup>2</sup>
	2010	2011	2012	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020	平均値 $\bar{X}$	標準 偏差 $S$	2015	上限	下限	
N	2.62	2.50	2.63	3.40	2.20	2.37	2.02	2.23	3.00	1.69	2.47	0.46	1.90	3.63	1.31	○
NNE	4.65	5.68	5.65	4.88	5.06	2.75	2.29	2.62	3.30	1.87	3.88	1.38	2.40	7.34	0.41	○
NE	7.37	7.13	9.31	8.83	7.35	6.07	5.20	5.66	6.37	5.49	6.88	1.32	5.58	10.17	3.58	○
ENE	9.15	8.88	9.02	8.69	6.85	7.62	7.23	7.24	6.75	6.39	7.78	1.00	7.36	10.28	5.29	○
E	3.97	5.85	6.31	5.50	5.28	5.29	4.56	5.11	4.41	5.09	5.14	0.65	4.51	6.77	3.50	○
ESE	5.22	5.10	4.88	4.26	4.39	6.71	5.71	6.92	6.79	8.29	5.83	1.24	6.95	8.92	2.73	○
SE	2.13	1.99	2.37	1.47	2.44	3.29	2.83	3.05	4.48	4.22	2.83	0.91	3.35	5.11	0.55	○
SSE	3.20	2.58	2.80	2.34	2.13	2.02	2.25	2.16	2.84	2.24	2.46	0.36	1.59	3.37	1.54	○
S	2.62	2.28	2.53	2.11	2.47	2.52	3.15	2.33	3.06	2.94	2.60	0.33	2.20	3.42	1.78	○
SSW	2.37	2.02	1.82	2.03	2.09	2.36	2.99	2.57	2.66	2.53	2.34	0.34	2.57	3.19	1.50	○
SW	3.94	3.54	3.04	3.00	3.33	2.73	4.22	3.29	2.59	3.46	3.31	0.48	3.54	4.52	2.11	○
WSW	12.84	11.36	10.88	11.27	9.31	7.39	11.13	9.60	7.78	9.38	10.09	1.62	11.30	14.14	6.04	○
W	15.23	14.75	14.66	16.60	14.47	9.26	10.20	9.01	9.32	11.27	12.48	2.78	11.05	19.44	5.52	○
WNW	14.52	16.31	15.26	16.16	20.22	25.28	24.93	27.19	25.17	24.73	20.98	4.74	24.79	32.83	9.13	○
NW	5.36	5.43	4.87	4.78	6.95	7.69	5.74	6.69	6.64	6.25	6.04	0.91	5.71	8.31	3.77	○
NNW	2.66	2.68	2.40	2.90	2.32	3.06	2.20	2.19	2.71	1.98	2.51	0.33	2.15	3.33	1.69	○
Calm	2.14	1.91	1.57	1.78	3.14	3.61	3.35	2.15	2.14	2.18	2.40	0.67	3.06	4.06	0.73	○

\*1：小数第3位以下を四捨五入しているため、各年度における風向別出現頻度の合計は100にならない場合がある。

\*2：○は「異常でない」、×は「異常」を示す。



第8表 風速別出現頻度の検定結果(検定年度：2015年度、比較年度：2010年度～2020年度(2015年度を除く。))\*<sup>1</sup>

観測場所：敷地内露場(地上高10m、標高44m)(%)

階級	風速 (m/s)	比較年度												検定 年度 2015	棄却限界		判定* <sup>2</sup>
		2010	2011	2012	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020	平均値 $\bar{X}$	標準 偏差 $S$		上限	下限	
0	0.0-0.4	2.14	1.91	1.57	1.78	3.14	3.61	3.35	2.15	2.14	2.18	2.40	0.67	3.06	4.06	0.73	○
1	0.5-1.4	20.08	19.34	18.38	19.21	18.26	22.04	22.66	24.41	25.79	26.19	21.64	2.87	19.47	28.82	14.45	○
2	1.5-2.4	23.41	20.69	24.23	23.25	24.28	24.08	23.91	23.81	27.07	24.63	23.94	1.48	24.12	27.64	20.24	○
3	2.5-3.4	16.45	17.15	18.30	18.14	16.35	15.12	14.45	15.77	13.76	14.76	16.02	1.46	15.19	19.67	12.38	○
4	3.5-4.4	10.76	11.99	10.60	10.29	9.44	10.36	9.94	10.38	9.72	11.33	10.48	0.71	10.11	12.27	8.69	○
5	4.5-5.4	7.73	8.11	7.22	8.05	7.50	8.19	8.07	8.57	7.77	8.06	7.93	0.36	8.97	8.83	7.02	×
6	5.5-6.4	6.04	6.91	5.60	6.34	6.51	6.17	6.54	6.22	5.43	5.66	6.14	0.45	7.08	7.26	5.03	○
7	6.5-7.4	4.75	5.39	4.52	5.01	4.76	3.96	5.00	4.18	3.88	3.67	4.51	0.54	4.64	5.86	3.17	○
8	7.5-8.4	3.40	3.72	3.52	3.64	3.63	2.94	3.06	2.50	2.51	2.12	3.10	0.54	3.58	4.45	1.75	○
9	8.5-9.4	2.59	2.23	2.75	2.31	2.55	1.96	1.67	1.28	1.10	0.85	1.93	0.64	2.17	3.52	0.33	○
10	9.5以上	2.65	2.56	3.32	2.01	3.57	1.57	1.35	0.73	0.82	0.55	1.91	1.03	1.61	4.48	-0.66	○

\*1：小数第3位以下を四捨五入しているため、各年度における風向別出現頻度の合計は100にならない場合がある。

\*2：○は「異常でない」、×は「異常」を示す。

(iii) 相対濃度の計算に用いる距離の設定

相対濃度の計算に当たっては、評価地点から敷地境界まで方位別の距離を設定する必要がある。ここでは、3号埋設設備から敷地境界までの距離を設定するに当たっての考え方及びその方法について述べる。

(a) 測定条件

a. 測定に用いる図面

今回測定に用いた図面は、3号廃棄物埋設地を含めたCAD図(1/5000)である。

b. 放出源の考え方

異常時における放射性物質の放出源は、その位置を特定することが困難であるため、保守的に敷地境界に近くなる3号埋設設備の外周とする。

c. 方位の考え方

距離の設定に当たっては、16方位(真方位)に対し、放出源と敷地境界との距離が最短となるよう設定する。

(b) 測定方法と測定結果

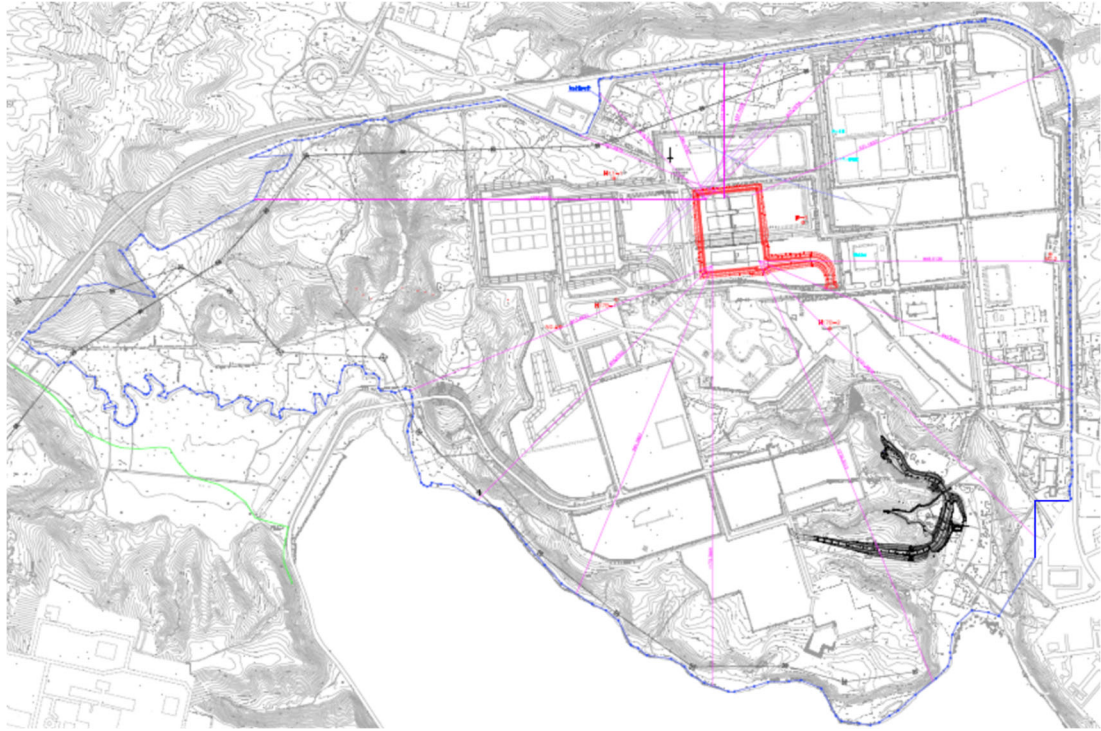
3号埋設設備から敷地境界までの16方位最短距離は、以下の方法により測定した。また、測定値は既申請と同様の考え方に基づいて丸めることにより、相対濃度の計算に用いる距離の設定値とした。

a. 3号埋設設備

測定は図面実測により行った。放出源は3号埋設設備の外周に位置するとし、16方位に対する敷地境界までの最短距離を測定するため、埋設設備外周に沿って距離を測定した。

3号埋設設備の場合、明らかに敷地境界までの距離が短くなると判断できる埋設設備の北辺及び東辺から敷地境界までの距離を、その設備辺に沿って測定することで最短距離を測定し、同様の方法により16方位における距離を測定した。

その結果、3号埋設設備では北方向が最も短くなり373m、次いで短いのは北北西方向の384mであった。第10図に距離の測定に使用した図面を示す。



第10図 3号埋設設備から敷地境界までの16方位最短距離の測定

b. 数値の丸め方

測定値は若干の誤差を含むものであると思われるため、上記での測定値を保守的に丸めた値を距離の設定値とする。丸めの方法は既申請での考え方と同様に以下に示す方法に従うものとした。

- ・ 200m未満:1の位を切り捨てる。
- ・ 200m以上1000m未満:10の位を50m単位で保守側に丸める。
- ・ 1000m以上:10の位を切り捨てる。

3号埋設設備から敷地境界までの距離設定値を第9表に示す。

第9表 敷地境界までの距離設定値

方位	敷地境界までの16方位最短距離(m)	
	3号埋設設備	
	図面による測定値	設定値
北	373	350
北北東	437	400
北東	633	600
東北東	931	900
東	868	850
東南東	945	900
南東	1,121	1,100
南南東	1,270	1,200
南	1,173	1,100
南南西	991	950
南西	926	900
西南西	913	900
西	1,260	1,200
西北西	451	450
北西	418	400
北北西	384	350

(iv) 相対濃度の計算

気象指針の考えに従い、気象観測資料により相対濃度( $\chi/Q$ )を計算する。

気象指針は、発電用原子炉施設の平常運転時及び異常時における線量評価に際し、大気中における放射性物質の拡散状態を推定するために必要な気象観測方法、観測値の統計処理方法及び大気拡散の解析方法を定めたものである。

ここでは、異常時の相対濃度の考え方やその計算方法について述べる。

(a) 異常時の相対濃度の考え方

相対濃度は毎時の風向、風速及び大気安定度を用いて計算された単位放出率当たりの当該時刻での風下濃度であり、大気中の拡散希釈の程度を表すものである。異常時には、稀な気象条件下の濃度を導くため、相対濃度の出現確率は経験的に97%が採用される。

実気象を用いた相対濃度の計算では、代表性を有する1年の気象観測資料を基に計算し、方位(風向)別に相対濃度を小さい値から並べて整理し、97%において最大となる方位の値を異常時における線量評価に使用する相対濃度とする。

「気象指針」では、異常時(想定事故時)における放射性物質の拡散について、以下のよう

に解説している。

想定事故時における放射性物質の放出量及び放出条件(放出継続時間、放出源の有効高さ等)が定められると、風下の着目地点における放射性物質の濃度は、放出時の気象条件によって定まる。

しかし、想定事故が発生した時に遭遇する気象条件は、あらかじめ知ることができないので、この場合の気象条件は、確率的な手法で解析しなければならない。

このため指針では基本拡散式から導かれる $\chi/Q$ をもとに解析することとした。

「(中略)」

$\chi/Q$ は、毎時の風向、風速及び大気安定度を用いて計算した単位放出率当たりの当該時刻における風下濃度であり、いわば、大気中における拡散希釈の程度を表わすものである。

指針では、想定事故時においてめったに遭遇しない気象条件下の濃度を導くため、相対濃度の出現確率は過去の経験に照らして97%を採用して解析することとした。

(b) 相対濃度の計算

a. 相対濃度の計算式

気象指針の考え方に従い、基本拡散式から導出される相対濃度は以下(2-1)式のとおり。

$$\chi/Q = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_i \cdot \delta_i \quad \dots (2-1)$$

- $\chi/Q$  : 実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m<sup>3</sup>)  
 $T$  : 実効放出継続時間 (h)  
 $(\chi/Q)_i$  : 時刻*i*における相対濃度 (s/m<sup>3</sup>)  
 $\delta_i$  : 時刻*i*において風向きが当該方位にあるとき  $\delta_i = 1$   
時刻*i*において風向きが他の方位にあるとき  $\delta_i = 0$

$(\chi/Q)_i$ の計算に当たっては、短時間放出のため、方位内で風向き軸が一定と仮定して(2-2)式で計算する。

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma_{yi} \cdot \sigma_{zi} \cdot U_i} \cdot \exp \left[ -\frac{H^2}{2\sigma_{zi}^2} \right] \quad \dots (2-2)$$

- $\sigma_{yi}$  : 時刻*i*における濃度分布のy方向の拡がりのパラメータ (m)  
 $\sigma_{zi}$  : 時刻*i*における濃度分布のz方向の拡がりのパラメータ (m)  
 $U_i$  : 時刻*i*における風速 (m/s)  
 $H$  : 放出源の有効高さ (m)

b. 濃度分布の拡がりのパラメータ $\sigma_y$ 及び $\sigma_z$

(2-2)式に示される濃度分布の拡がりのパラメータ $\sigma_y$ 及び $\sigma_z$ は一般的に以下の値が用いられる。

$$\sigma_y = 0.67775 \cdot \theta_{0.1} \cdot (5 - \log x) \cdot x \quad \dots (2-3)$$

$$\sigma_z = \min(\sigma_1 \cdot x^{a_1 + a_2 \log x + a_3 (\log x)^2}, 1000) \quad \dots (2-4)$$

ここで、 $x$ は敷地境界までの距離(km)、その他のパラメータは第10表で与えられる。

第10表  $\sigma_y$ 及び $\sigma_z$ の値を求めるに当たり使用する各パラメータの数値

大気安定度	$\theta_{0.1}$	$\sigma_1$		$\alpha_1$		$\alpha_2$		$\alpha_3$	
		$x \geq 0.2\text{km}$	$x < 0.2\text{km}$	$x \geq 0.2\text{km}$	$x < 0.2\text{km}$	$x \geq 0.2\text{km}$	$x < 0.2\text{km}$	$x \geq 0.2\text{km}$	$x < 0.2\text{km}$
A	50	768.1	165	3.9077	1.07	3.898	0	1.7330	0
B	40	122.0	83.7	1.4132	0.894	0.49523	0	0.12772	0
C	30	58.1	58.0	0.8916	0.891	-0.001649	0	0.0	0
D	20	31.7	33.0	0.7626	0.854	-0.095108	0	0.0	0
E	15	22.2	24.4	0.7117	0.854	-0.12697	0	0.0	0
F	10	13.8	15.5	0.6582	0.822	-0.1227	0	0.0	0

(c) 相対濃度の計算

a. 相対濃度の計算を行う施設

相対濃度の計算の対象とする施設は3号埋設設備とした。

b. 相対濃度の計算の前提条件

計算式は「気象指針」に示される基本拡散式から導かれる相対濃度の計算式を使用し、既申請の考え方と同様に1方向への拡散のみを考慮した。また、放出源の有効高さ(0m)、放出継続時間(1時間)についても既申請と同様の条件とした。

c. 相対濃度の計算に使用する気象観測資料

敷地内の気象観測点にて2015年度に観測した1時間ごとの気象観測資料を使用した。

d. 気象観測資料の取扱い

「気象指針」の考え方に従い、気象観測資料は相対濃度の計算過程では以下のように取り扱った。

- ・ 中間安定度A-B、B-C及びC-Dについては、A-BはBに、B-CはCに、C-DはDに、また、夜間の2m/s未満の欄のGはFとみなして処理する。
- ・ 0.5m/s未満の風速は一律0.5m/sとして取り扱う。
- ・ 静穏時の風向は静穏出現前の風向として取り扱う。

この点について「気象指針」では以下のように解説している。

静穏時における拡散は、有風時と同様に取り扱うべきではないが、現在適切な実用拡散式がないため、次の理由から便宜上風速を0.5m/sとして有風時の拡散式に適用することとした。

感度のよい微風向・微風速計では静穏時でも0.5m/s以上の風速を示していることが多く、また、静穏時における放射性雲からのガンマ線被曝も極端に高い実測値が得られていないことから、静穏時においても大気による拡散希釈は行われているものと考えられる。

指針では、このような事実を考慮して、静穏時の風速は0.5m/sとして有風時の拡散式を適用することとした。静穏時の風向については、平常運転時の場合には、静穏時の微風向・微風速計による風向分布が0.5~2.0m/sの風向分布にほぼ一致することから0.5~2.0m/sの風向出現頻度に比例配分することとした。

また、想定事故時の場合には、風向の持続性等を考慮して静穏時の風向は、静穏出現前の風向とすることとした。

e. 放出源から敷地境界までの距離の設定

3号埋設設備から敷地境界までの16方位最短距離は、第9表に示した設定値を用いた。

(d) 計算結果

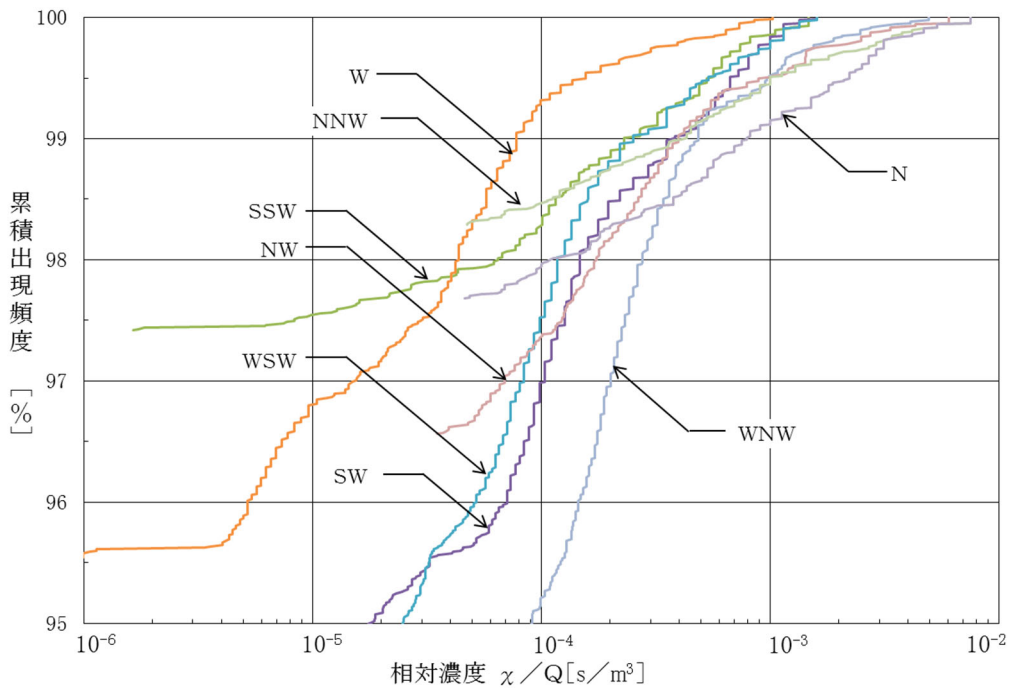
2015年度の相対濃度の計算結果を第11表に示す。表中の方位は風下、相対濃度の値は切り上げ処理をしたものを記載している。各方位の累積出現頻度97%を16方位の相対濃度とし、相対濃度が最大となる方位を採用した。

また、3号埋設設備における方位別相対濃度 $\chi/Q$ の累積出現頻度を第11図に示す。図中の方位は風下を記載している。

第11表 3号埋設設備における相対濃度の計算結果

施設	方位	距離 (m)	相対濃度	
			(h/m <sup>3</sup> )	(s/m <sup>3</sup> )
3号埋設設備	ESE	900	$8.3 \times 10^{-8}$	$3.0 \times 10^{-4}$

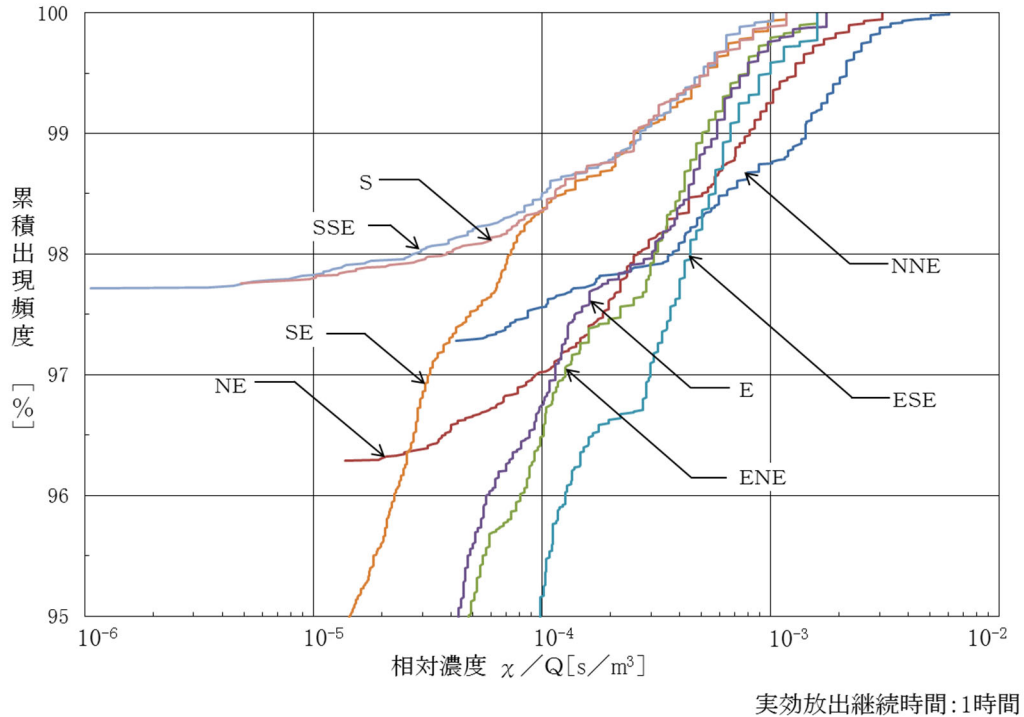
(評価年度：2015年度)



実効放出継続時間：1時間

第11図 方位別相対濃度 $\chi/Q$ の累積出現頻度(3号埋設設備)(1/2)





第 11 図 方位別相対濃度 $\chi/Q$ の累積出現頻度(3号埋設設備)(2/2)

(v) まとめ

敷地で観測した過去 11 年間(2006 年度～2016 年度)の気象観測資料を用いて異常年検定及び相対濃度の計算を行った結果を以下にまとめる。

- ・敷地で観測した過去 11 年間(2006 年度～2016 年度)の気象観測資料について、異常年検定として危険率 5%での棄却検定を行った。その結果として、2006 年度～2016 年度の気象観測資料のうち、相対濃度の計算に用いる気象観測資料として異常ではない最新の気象観測資料は 2015 年度のものであることを確認した。
- ・敷地で観測した 2015 年度の気象観測資料により 3 号廃棄物埋設地について相対濃度の計算を行ったところ、3 号埋設設備で  $3.0 \times 10^{-4} \text{s/m}^3$  (ESE) であった。

(vi) 参考文献

- (1) 原子力安全委員会(平成 13 年)：発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が  
一部破損した場合の考え方について

## 目 次

1. はじめに ..... 1
2. 埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合の考え方について ..... 1

## 1. はじめに

廃棄物埋設施設で取り扱う廃棄体は、容器に固型化されたものであり、放射性物質の飛散又は漏えいは起き難いとともに、放射能濃度が低く、個々の廃棄体に含まれる放射性物質の量は十分少ないという特徴があるため、埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合においても、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことはないことについて示す。

## 2. 埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合の考え方について

埋設設備、ポーラスコンクリート層及び覆土が一部破損した場合の影響は下表に示すとおり、これらの安全機能喪失時の影響に包含されることから、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことはない。

時期	設備	安全機能	安全機能喪失時の影響
覆土完了前	埋設設備	漏出防止	覆土完了から廃止措置の開始までの平常時の評価において、覆土完了までの放射性物質の減衰を考慮せず、覆土完了時点から埋設設備の状態を砂程度の透水性とし、廃棄体が多量の地下水と接触することを想定した評価を実施している。この評価における線量は1号で約 $1.9\mu\text{Sv/y}$ 、2号で約 $1.3\mu\text{Sv/y}$ 、3号で約 $0.59\mu\text{Sv/y}$ （第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号「[参考](3) 許可基準規則第十条第一号(許可基準規則解釈第十条第4項)」で評価)である。覆土完了前までにおける埋設設備の漏出防止機能の喪失を仮定した場合は、覆土完了から廃止措置の開始までの平常時の評価に比べて、雨水及び地下水の浸入量が少ないことから、公衆への影響はより小さいと想定される。
		遮蔽	地震による埋設設備の変形を想定した場合においても、損傷に至る変形はなく遮蔽機能の喪失は想定されないことから、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことはない。
	ポーラスコンクリート層	漏出防止	覆土完了から廃止措置の開始までの平常時の評価において、覆土完了までの放射性物質の減衰を考慮せず、覆土完了時点から埋設設備の状態を砂程度の透水性とし、廃棄体が多量の地下水と接触することを想定した評価を実施している。この評価における線量は1号で約 $1.9\mu\text{Sv/y}$ 、2号で約 $1.3\mu\text{Sv/y}$ 、3号で約 $0.59\mu\text{Sv/y}$ （第十条 廃棄物埋設地のうち第一号及び第三号「[参考](3) 許可基準規則第十条第一号(許可基準規則解釈第十条第4項)」で評価)である。覆土完了前までにおける埋設設備の漏出防止機能の喪失を仮定した場合は、覆土完了から廃止措置の開始までの平常時の評価に比べて、雨水及び地下水の浸入が少ないことから、公衆への影響はより小さいと想定される。

時期	設備	安全機能	安全機能喪失時の影響
覆土完了後	埋設設備	移行抑制	<p>覆土完了後の埋設設備に期待する移行抑制機能は核種収着性である。</p> <p>覆土完了後の埋設設備は周囲を覆土に覆われていることから、外部からの衝撃による一部破損は生じ難い。また、埋設設備が一部破損した場合においても、核種収着性は放射性物質とバリア材料との化学的な相互作用によるものであることから、外部からの衝撃による物理的破損によって核種収着性が損なわれることはない。</p>
		移行抑制	<p>覆土完了後の覆土に期待する移行抑制機能は低透水性及び核種収着性である。</p> <p>覆土完了までの放射性物質の減衰を考慮せず、覆土完了時点から覆土の低透水性及び収着性が同時に喪失し、放射性物質の漏えいが生じるケースについて評価しており、覆土完了から廃止措置の開始までの期間を含めても、最大線量は1号で約10<math>\mu</math> Sv/y、2号で約3.1<math>\mu</math> Sv/y、3号で約3.2<math>\mu</math> Sv/yである。</p>
	遮蔽	<p>覆土は1号で6m以上、2号で11m、3号で15m以上であり、覆土が全て喪失することは考えにくく、一部破損した場合においても、その遮蔽機能の大部分は残存していること、また、地震による埋設設備の変形を想定した場合においても、損傷に至る変形はなく遮蔽機能の喪失は想定されないことから、事業所周辺の公衆に放射線障害を及ぼすことはない。</p>	