

減容処理後の浄化物の 安全な再生利用に係る基本的考え方骨子 （案）

平成28年3月30日

環境省

目 次

- ① 除去土壌の再生利用の目的及び位置付け
- ② 再生利用の用途先及び資材としての要求品質
- ③ 安全な再生利用のための基本的な考え方
- ④ 再生利用の段階的な進め方
- ⑤ 再生利用に係る追加被ばく線量評価の考え方
- ⑥ 放射線防護のための管理のイメージ

(参考資料) 線量基準等の整理

1. 除去土壌の再生利用の目的及び位置付け

- 除去土壌等は、最大約2,200万m³と推計され、必要な規模の最終処分場の確保等の観点から、本来貴重な資源である土壌からなる除去土壌等を、部分的に何らかの形で利用し、最終処分量を低減することが考えられるが、放射性物質を含むことから、そのままでは利用が難しい。
- このため、減容・再生利用に関する技術開発を推進し、除去土壌等の減容化を最大限図るとともに、安全性の確保・地元の理解を得て、減容処理により得られた放射能濃度の低い浄化物を再生利用する仕組みを構築していくことが必要である。
- 再生利用先は現時点で未定であることから、その実現に向けて、情報の発信、コミュニケーション及び実証的・モデル的な再生利用の取組等を通じ、再生利用の安全・安心に対する全国民的な理解の醸成を図る。その上で、再生利用先の具体化に当たっては、地域住民、地元自治体等の理解・信頼の醸成を図り、本格実施につなげていくこととする。

放射性物質汚染対処特措法(特措法)における再生利用の位置付け

○特措法 基本方針(平成23年11月11日閣議決定)

除去土壌の収集、運搬、保管及び処分の実施に当たっては、飛散流出防止の措置、モニタリングの実施、除去土壌の量・運搬先等の記録等、周辺住民の健康の保護及び生活環境の保全への配慮に関し必要な措置をとるものとする。また、安全な運搬、保管等のため、「当面の考え方について」※において示された考え方を踏まえ、減容化、運搬、保管等に伴い周辺住民が追加的に受ける線量が年間1ミリシーベルトを超えないようにするものとする。(中略)

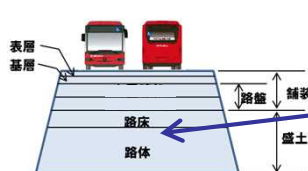
また、仮置場等の確保等の観点から、除去土壌について、技術の進展を踏まえつつ、保管又は処分の際に可能な限り減容化を図るとともに、減容化の結果分離されたもの等汚染の程度が低い除去土壌について、安全性を確保しつつ、再生利用等を検討する必要がある。

2. 再生利用の用途先及び資材としての要求品質

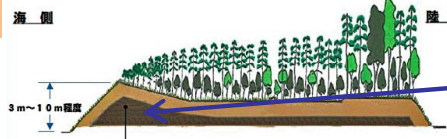
- 減容化等により汚染の程度を低減化した除去土壌(浄化物)は、再生利用の用途先で用いられる部材に適合するよう品質調整や二次製品化等のプロセスを経て利用可能な再生資材となる。
- 再生資材の要求品質の検討に当たっては、放射能以外又は放射能に関わる要求品質それぞれについて、適合要件を整理・検討する。

用途先の例

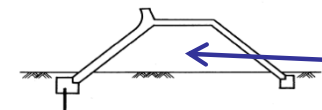
道路・鉄道盛土



海岸防災林

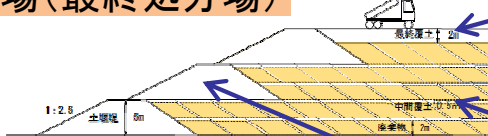


防潮堤



廃棄物処分場(最終処分場)

土堰堤



土地造成・水面埋立て



その他、再生利用の可能性に応じ検討

部材の例

盛土材
(路床、路体)

盛土材
(構造基盤)

盛土材

最終覆土材
(上部覆土材)

中間覆土材

盛土材

盛土材/埋立材

要求品質の検討

放射能以外の要求品質

- 構造・耐力上の安全性等、用途に応じて、従来どおりの土木構造物に求められる要求品質を適用。
- 土壌汚染に係る指定基準(土壌溶出量基準(環告18号)、土壌含有量基準(環告19号))に適合。
- ダイオキシン類に係る基準(1,000pg-TEQ/g以下)に適合。
- 資材を選別するための測定・分別(土質試験)の手法はJIS規格等に定められており、従来どおりの各種規格に従う。

放射能に関わる要求品質

- 放射性セシウムを含む資材であることにかんがみ、用途先ごとに追加被ばく線量評価を行い、放射線影響に関する安全性を確保するための要件(使用方法、放射能濃度、管理方法等)を明確にする。

3. 安全な再生利用のための基本的な考え方

- 除去土壌の再生利用は、利用先を管理主体や責任体制が明確となっている一定の公共事業等における盛土材等の構造基盤の部材に限定し、追加被ばく線量を制限するための再生資材の放射能濃度の設定及び覆土等の遮へい措置を講じた上で、適切な管理の下で実施する。

○再生資材の使用を限定するための措置

⇒管理主体や責任体制が明確となっている一定の公共事業等の盛土材等の構造基盤の部材に限定するとともに、紛失防止のための管理を行う。

○被ばく線量を制限するための措置

⇒用途ごとの被ばく評価を基に再生資材の放射能濃度の設定及び覆土等により遮へい及び飛散・流出を防止する設計・施工・管理を行う。

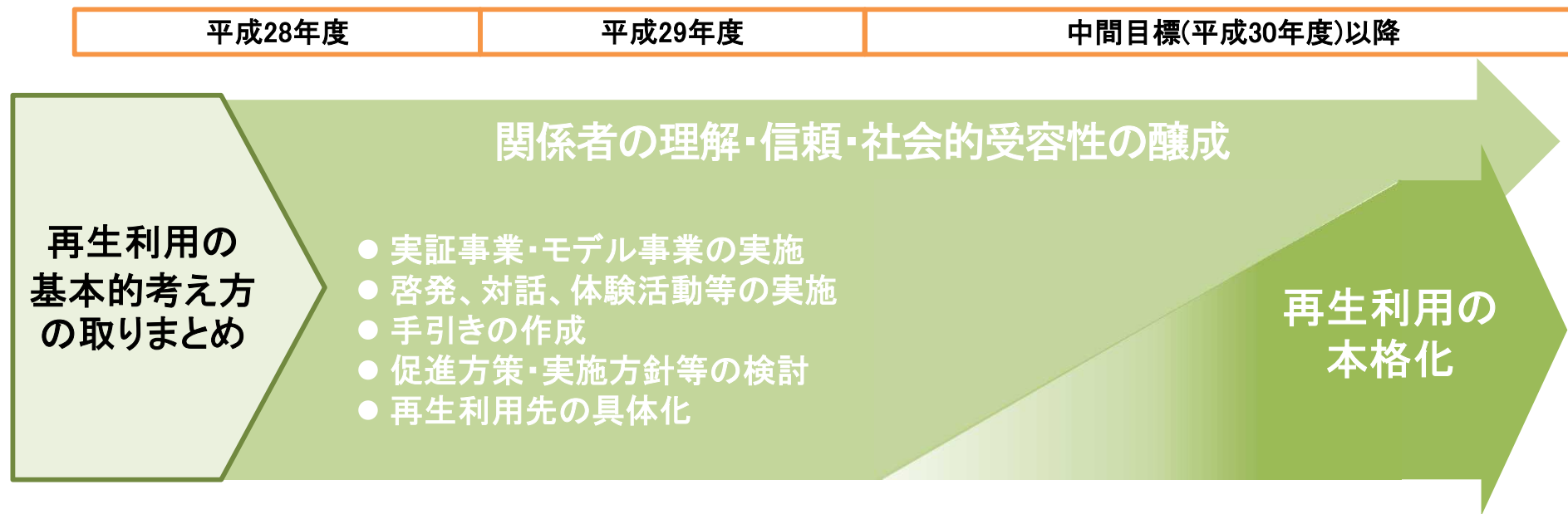
管理目的	管理要件	出荷	施工	供用	備 考
使用の限定	(1) 保管場所・使用場所・持ち出し	○	○	○	再生資材の保管場所・使用場所・持ち出しを管理するとともに、記録を作成・保管する。
追加被ばくの制限	(2) 放射能濃度	○	×	×	線量評価に基づき設定した放射能濃度は出荷時に担保する。
	(3) 遮へい及び飛散・流出の防止	—	○	○	(施工時) ・出来形検査により設定した遮へい厚以上になっていることを確認する。 ・粉じん発生防止等により再生資材の飛散・流出を防止する。 (供用時) 土木構造物の目視点検等により、遮へい厚が損なわれるような異常がないことを確認する。

施工： 再生資材が露出した状況での工事

供用： 覆土等により遮へいがなされている状態での施設利用(再生資材が露出しない補修工事も含む)

○:実施 ×:不要 —:該当なし

4. 再生利用の段階的な進め方



■関係者間の理解及び社会的受容性を醸成するための段階的な取組

- 再生資材を利用した事業を想定し、事業実施者や地域住民等関係者の理解醸成や現場でのノウハウの整理のために必要な実証事業やモデル事業を実施。
- 再生資材利用の必要性や放射線安全に関する知見を、広く国民やステークホルダーと共有するための啓発、対話、体験のための具体的な取組を進める。
- 各用途に応じ、既存の公共事業等に係る環境関連法令等も含め、現場での再生資材の利用、管理における留意点を整理した「再生利用の手引き(仮称)」を作成する。
- 社会的・経済的インセンティブ等を含む利用促進方策、実施方針等の検討を行う。
- これらの取組を通じて、再生利用の本格化に向けた環境整備を進めていく。

5. 再生利用に係る追加被ばく線量評価の考え方①

- 一般公衆及び作業者に対する追加被ばく線量が $1\text{mSv/y}^{\ast 1}$ を超えないことを条件として、再生資材中の放射性セシウム($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$)の濃度レベルを算出する。
- 算出した濃度レベルに基づき、供用時の一般公衆に対する追加的な被ばく線量の更なる低減のための遮へい厚等の施設の設計に関する条件の検討を行う。

対象プロセス		減容化・運搬・保管等	施工・供用（補修・改修工事の対応、二次的な土地利用等を含む）
濃度レベルを算出するための目安値	作業者	1mSv/yを超えないようにする(当面の考え方※)	1mSv/y ^{*1} を超えないようにする(作業者も一般公衆と同じ【公衆被ばく】扱い)。 ただし、電離則又は除染電離則の対象となる場合は、当該規則を適用し、5年で100mSvかつ1年間につき50mSvとする。
	一般公衆	1mSv/yを超えないようにする(特措法基本方針)	1mSv/y ^{*1} を超えないようにする。
再生資材の濃度レベル		—	万一の場合も速やかに補修等の作業を実施できるよう、確実に電離則及び除染電離則の適用対象外となる濃度として、特措法における規制体系との整合も考慮して、8,000Bq/kg以下を原則とする。なお、用途ごとの被ばく評価計算から誘導された濃度(1mSv/y相当濃度)がこれ以下の場合は、その濃度以下とする(次回検討会で検討予定)。
施設の設計による追加被ばく線量のさらなる低減		—	破損時等を除く供用時における一般公衆の追加的な被ばく線量が、放射線による障害防止のための措置を必要としないレベル(0.01mSv/y ^{*2})になるように適切な遮へい等の措置を講じる。

*1: 全国が再生利用の対象となることから、現存被ばく状況における参考レベルのバンド(1~20mSv/y)の下方値であり、同時に計画被ばく状況における線量拘束値(最大1mSv/年)も満足する値。また、特措法基本方針の、周辺住民が追加的に受ける線量を制限するための値。

*2: ICRP勧告において「年に0.01~0.1mSvの大きさのオーダー」は、「個人に何ら懸念を生じさせないと見なされる」リスクに相当し、かつ、「自然バックグラウンド放射線の変動と比べて小さい線量レベル」にも相当するとされている。0.01mSv/yはこのオーダーの下方に相当し、放射線による障害防止のための措置を必要としないレベルに相当する値。なお、数倍の変動は上記のオーダーに包含されることから0.01mSv/yは安全側に立った設定となっている。

※「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」(平成23年6月3日原子力安全委員会)

5. 再生利用に係る追加被ばく線量評価の考え方②

- 以下のような条件の下でシナリオ・被ばく経路を選定し、施工時・供用時を通じて作業員への特別な防護措置や施設利用の制限を設けずに再生利用が可能となるような、再生資材の濃度レベルを算出する（算出結果については次回検討会で検討予定）。
- ✓ 現実的・代表的な作業工程、構造物の利用の情報に基づいた評価
（現実的・代表的なパラメータ設定、既往のクリアランスレベル評価の設定を基本）
- ✓ いくつかのバリエーションや不確実性の大きいパラメータは安全側に立った値を設定
- ✓ 利用開始時の ^{134}Cs 、 ^{137}Cs の存在比を考慮（時間経過とともに、空間線量率への寄与が小さい ^{137}Cs が大部分を占めるようになるため、追加被ばく線量を一定とした場合、使用できる放射能濃度も変化する）

施工時

施工時シナリオ

- ✓ 再生資材の運搬、各種構造物の施工時における作業員及びその周辺住民の被ばく

通常の作業工程を調査し、再生資材（線源）からの被ばくを受けやすい工程、作業条件を抽出し、具体的なシナリオ・被ばく経路を選定する

供用時

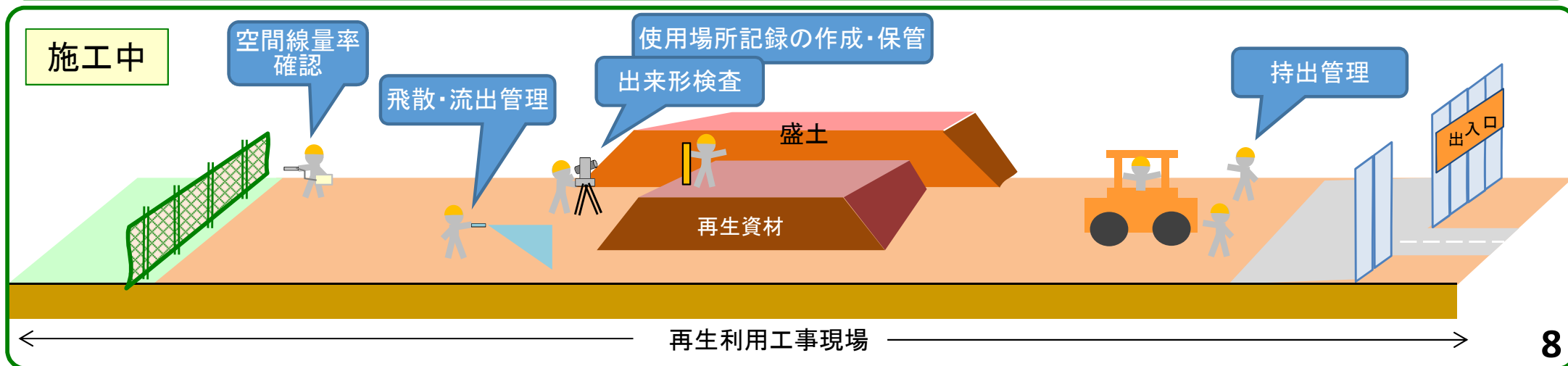
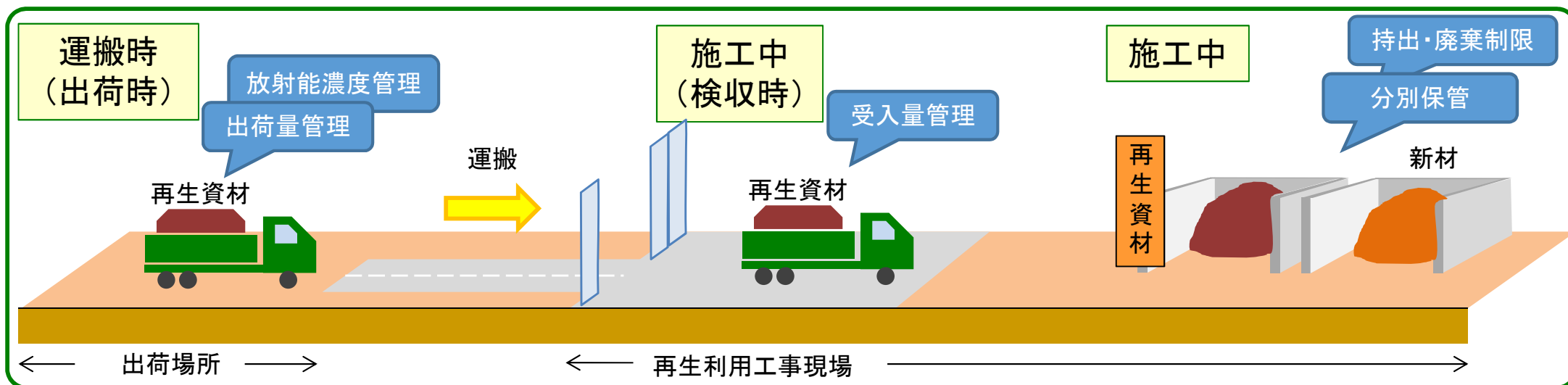
供用時シナリオ

- ✓ 供用時の構造物の利用者、周辺住民の被ばく
- ✓ 通常の点検・補修作業時、改修・追加工事における作業員の被ばく

各用途の点検・補修作業、改修・追加工事の情報に基づく供用時の作業員、並びに通常の供用時の一般公衆を対象に、具体的なシナリオ・被ばく経路を選定する

6. 放射線防護のための管理のイメージ①

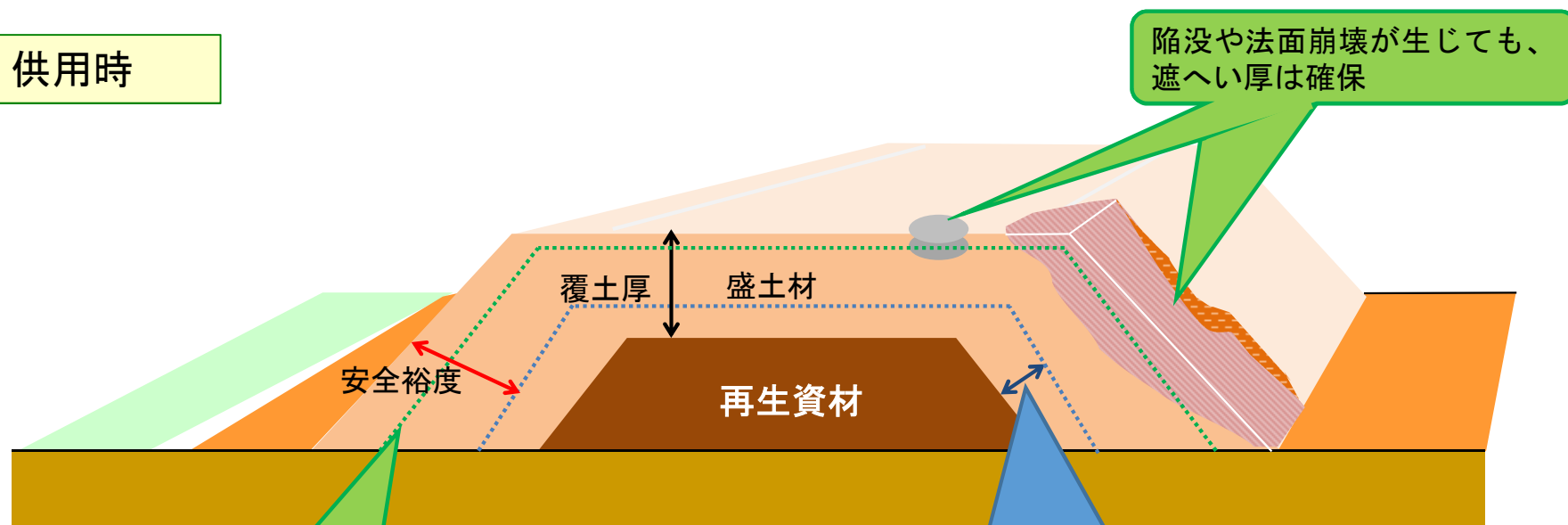
- 作業者が放射線防護のために追加的な措置を講じることなく施工できるように、再生資材の放射能濃度を設定するが、安全性に万全を期すため、今後、利用者側の実態等も踏まえた以下のような管理方策について検討を進める。
 - ✓ 出荷時から施工時に至るまで、再生資材の紛失・目的外使用防止のために必要な措置を行う。
 - ✓ 出来形検査を行うとともに、再生資材の使用場所、使用量、放射能濃度に関する記録の作成・保管を行う。
 - ✓ 施工時において追加被ばくを制限するために必要な措置（空間線量率の測定、再生資材の飛散・流出防止等）を行う。



6. 放射線防護のための管理のイメージ②

- 一般公衆の追加被ばくを放射線防護を必要としないレベルにするため、今後、利用者側の実態等も踏まえた以下のような管理方策について検討を進める。
- ✓ 被ばく線量を制限するための遮へい厚が、土木構造物として通常の修復が行われる場合でも確保されるように再生資材の埋設位置を設計する。
- ✓ 土木構造物を維持するために通常行われる点検管理により、放射線防護も同時に満足されることを確認する。

供用時



土木構造物としての修復措置がなされる目安

被ばくを制限するための遮へい厚

覆土厚は、土木構造物としての通常の補修がなされても被ばくを制限するための遮へい厚が確保されるように設計する。

(参考資料) 線量基準等の整理

➤ 再生利用において参照すべき放射能濃度等の基準等とその算出で考慮された国際的な勧告値は以下のとおり

【国際的な勧告値】

■規制

50mSv/y

回復作業(ICRP Pub.96)を含む職業被ばく
(ICRP Pub.60,68,75)の個人線量限度(1年間)

20mSv/y

同上(職業被ばく)の個人線量限度(5年間の平均)

1mSv/y

公衆被ばく:公衆の個々の構成員に対する線量限度
(ICRP Pub.26,60)

■拘束値と参考レベルの枠(バンド) (ICRP Pub.103)

1mSv/y~ 20mSv/y

現存被ばく状況における参考レベル

≤1mSv/y

計画被ばく状況における線量拘束値

■規制免除

0.01mSv/y~0.1mSv/yのオーダー

公衆被ばく:些細な被ばく線量(ICRP Pub.104)
(些細な被ばく線量として年間個人リスク 10^{-7} ~ 10^{-6} に相当する線量)

0.01mSv/y

公衆被ばく:現在又は将来において複数の規制免除された線源からの被ばく(ICRP Pub.46)
(現在又は将来において複数の規制免除された線源から被ばくする可能性を考慮したリスク 10^{-7} に相当する線量)
公衆被ばく:規制免除された行為又は線源による被ばく
(IAEA指針RS-G-1.7)

年間の被ばく線量 【参照すべき国内基準】

(mSv/y)

100

50

20

10

5

1

0.1

0.01

放射線作業に係る基準

処分に係る基準

再生利用に係る基準

[評価対象物]

100mSv/5yかつ50mSv/y

[線源] ○ 電離則及び ◎ 除染電離則

5mSv/y

[線源] ◎ 2.5 μ Sv/h 除染電離則(特定線量下業務)

1mSv/y

[線源] ○ 周辺監視区域外の水中の濃度限度
[線源] ◎ 廃棄物処理施設周辺の公共の水域の水中濃度限度
[線源] ◎ 廃棄物処理施設周辺の大気中の濃度限度
[構造物] ◎ 指定廃棄物の指定基準(通常の処理方法で処理する場合の作業者)
[構造物] ◎ 10万Bq/kg以下の廃棄物の処分(埋立て処分する場合の処分場周辺住民)

0.01mSv/y

[線源] ○ 原子炉等規制法に基づくクリアランス基準(100Bq/kg)
[線源] ◎ 脱水污泥等を利用した副次産物の利用(100Bq/kg)
[線源] ◎ 砕石及び砂利の出荷基準(100Bq/kg)
[構造物] ◎ 災害廃棄物(コンクリートくず等)の再生利用(道路端に1年間居住)
[構造物] ◎ 福島県内における公共事業における建設副産物の再利用等(例:下層路盤材)に関する当面の取扱いに関する基本的考え方

[構造物] ◎ 10万Bq/kg以下の廃棄物の処分(埋立て処分後の処分場跡地の周辺住民)

◎:事故後に策定されたもの ○:事故以前からの規制

※濃度基準についての対象核種: ^{134}Cs 、 ^{137}Cs