

平成 27 年度除去土壌等の再生利用に係る放射線影響に関する

安全性評価検討ワーキンググループ(第4回)議事録

【取扱注意】

1. 日 時: 平成 28 年 2 月 24 日(水) 11:00~14:50
2. 場 所: JAEA 東京事務所(富国生命ビル)20 階第 1 会議室
3. 出席者(敬称略):
委員:佐藤委員長、木村委員、田上委員、新堀委員、久田委員、山本委員
環境省:中間貯蔵チーム 小野、山田、合田、金子、永野、 除染チーム:河原、島田
事務局(JAEA):油井、武田、浅妻、岡田、加藤、梅澤、中間、中澤、倉知
オブザーバ:JAEA 白鳥、高橋、三菱総研:佐藤
4. 資 料:
席次表
WG4-1 第 3 回WG議事録(案)
WG4-1 添付 第 3 回 WG までの議論の整理
WG4-2 第 3 回 WG 以降の委員ご意見について
WG4-3 除去土壌等の再生利用に対する被ばく線量評価
WG4-4 「平成 27 年度除去土壌等の再生利用に係る放射線影響に関する安全性
評価検討ワーキンググループ」取りまとめ案について
参考資料①汚染された土壌(砂利、砂など)の道路路盤材への再利用に係る
線量評価について
参考資料②道路・鉄道盛土への除去土壌の再利用
参考資料③防潮堤への除去土壌の再利用
参考資料④除去土壌の海岸防災林盛土材への再利用に係る線量評価について
参考資料⑤除去土壌の道路・鉄道盛土への再利用に係る線量評価について(災害時)
参考資料⑥除去土壌の防潮堤への再利用に係る線量評価について(災害時)
参考資料⑦除去土壌の海岸防災林盛土材への再利用に係る線量評価について(災害時)
参考資料⑧再生利用の基本的考え方(案)
5. 議事等
事務局より資料 WG4-1 添付~WG4-4 の説明を行った。参考資料①~⑦については WG4-3 の計
算確認用として必要に応じて参照いただくことにして説明を省略した。参考資料⑧も説明を省略し
た。

○資料 WG4-1 添付

田上委員:P3「管理方法」についての規制庁コメント、「どう管理していくかがポイント」とはどのようなニ
ュアンスでのコメントか。

環境省:1mSv/y を基準にするなら管理が必要、ということ。炉規法との整合上、管理不要とするならク
リアランスの基準しかなく、1mSv/y と管理はセットということになると規制庁相談で言われている。

田上委員:炉規法の対象は管理されているもの。今回は、すでに環境中にある放射性物質が対象であ
るが、管理されているものなのか。

環境省:中間貯蔵施設で管理するもの、それを再生資材として出すということ。

田上委員:数量として管理されていないものなので違和感はある。

木村委員:規制庁の見解は、炉規法との整合上の意見のみであり、実質的な検討をしていない。

事務局(油井):再生利用する地域の汚染の有無により考え方も異なるものと思われる。

環境省:本日の資料にあるような公共物への再生利用が管理していくということの一つのあり方と考えている。

環境省:汚染地域では現存被ばく状況であるとしても、非汚染地域では管理が必要ではないのか。

木村委員:福島県外でも千葉県、茨城県など $10 \mu\text{Sv}/\text{y}$ を超えているところはある。

佐藤委員長:このWGはその準備のための理論武装だと考えている。

事務局(油井):P3 モニタリングについて山本委員に確認だが、外部被ばくが決定経路であり、それに対してモニタリングをやればよいということか。

山本委員:前回までの議論ではそうなる。今回は内部被ばくが決定経路になっているケースもあるので、各決定経路について適切にモニタリングやそれに代わる管理が為されていけばいいのでは。

○資料 WG4-2

佐藤委員長:主に私と田上委員、久田委員の質問に対する回答だが、これでよいか。

田上委員、久田委員:これでよい。

○資料 WG4-3

久田委員:P3 に施工時のシナリオの考え方があるが、例えば作業に伴う器具、作業着、洗浄水といったものも発生するが、それらに伴う被ばくも考慮しているならそのように記載した方がよい。

事務局(武田):線源との関係で評価対象を選定している。洗浄水とかまでは被ばく評価していないが、より大きな線源体系によるセシウムの地下水移行による影響を考慮しており、個々の作業は評価上、包含されている。

久田委員:考慮していて影響が低いので評価対象外としたということなら、そのように記載したほうがよい。

事務局(武田):拝承

環境省: $1\text{mSv}/\text{y}$ とか $10 \mu\text{Sv}/\text{y}$ の数値の性格について確認したい。

1) $1\text{mSv}/\text{y}$ は上限、 $10 \mu\text{Sv}/\text{y}$ は平均、代表的な評価と考えていた。 $1\text{mSv}/\text{y}$ が上限的な評価という考えが資料に反映されているか。

2) $8,000\text{Bq}/\text{kg}$ で濃度設定すると作業員の被ばくが $1\text{mSv}/\text{y}$ を超えるケースがあるが、これを絶対超えてはいけないものと考えなくてはならないのか。P2 の表では施工時は電離則を適用することができるので $1\text{mSv}/\text{y}$ を超えてもよいが、例えば空間線量率 $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 以上の地域で再生利用した際に、災害発生時に空間線量率が低減していて $2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 以下となった場合に、復旧作業員の被ばくを $1\text{mSv}/\text{y}$ で制限する必要が出てくるのか。

木村委員:P2 の表の表現では、 $1\text{mSv}/\text{y}$ と $10 \mu\text{Sv}/\text{y}$ のダブルスタンダードとしか読めない。

「 $1\text{mSv}/\text{y}$ 相当濃度の再生資材を用いても $0.01\text{mSv}/\text{y}$ 程度になることを確認する」くらいでよいのではないか。

環境省:盛土で保護工 2cm 、 10cm では $10 \mu\text{Sv}/\text{y}$ を超える、これをどう表現するか。確かに P2 の表のような表現では $10 \mu\text{Sv}/\text{y}$ が上限だと捉えられがち。注意が必要。

佐藤委員長:「措置を講じる」は、すなわち覆土が必要、と捉えられる。山本委員ご意見あるか。

山本委員:少し議論が戻るが、資料 P2 までの $1\text{mSv}/\text{y}$ は限度ではない。濃度を誘導するための値である。P2 の*1 にあるように現存被ばく、計画被ばく両方を満足するものとして導入したもので、炉規法などでの限度としての $1\text{mSv}/\text{y}$ という性格が失われている。WG4-1 添付の P1 にある「線量を制限するための適切な値」である。遮へい措置を義務とするかどうかについては、義務的なものではなく、 $0.01\text{mSv}/\text{y}$ オーダーとなるような遮へい、というイメージをしている。

事務局(油井):「基準」(規準)という守らなくてはならない。「遮へい措置を講じる」は言い過ぎかもしれない。再生利用のためには濃度基準は必要で、そのための目安線量が 1mSv/y、ただ、当面の考え方と整合を取っていて 0.01mSv/y という努力目標がある。0.01mSv/y が義務ならダブルスタンダードになる。

環境省:浄化物の濃度を導くための線量であって個人被ばく線量を出すものではないということか。

事務局(武田):1)についてだが、1mSv/yとか0.01mSv/yとかの線量規準でパラメータを使い分けしているわけではない。「現実的・代表的」というのは、全て関連する事項を調べて最大値を採るということではなく土木的な施工条件を参照して決めている。P2 のなお書きで、0.01mSv/yにだけ「現実的・代表的」と記載しているが、ここだけに係るものではない。

環境省:1mSv/y の評価におけるパラメータは上限的な設定ではないということか。

佐藤委員長:そのとおりである。

環境省:計画被ばく状況では 1mSv/y は上限ではないのか。

山本委員:新たな線源の導入、例えば原子力発電所を建設するとかの場合は 1mSv/y が上限であるが今回の再生利用はその概念に入らない。現存被ばく状況と計画被ばく状況の接点として、濃度誘導の元になる数値として 1mSv/y を設けたもの。すでに環境中にある線源を両方の地域で同じ数値から誘導するために、現存被ばくの下限值でもあり計画被ばくも満足する、という表現になっているとの理解である。

木村委員:障防法と炉規法しか 1mSv/y を定めていない。規制する事業があるから定めているのであって、今回の再生利用というのが事業に該当するのか。1mSv/y にこだわる必要はない。本当は規制庁が基準を決めるべきだが、特措法でやるという方針なら、環境省の判断でやればよい。例えば中間貯蔵施設が炉規法の対象となったらおかしい。規制庁は何も考え方を示していない。

新堀委員:P42、作業者になったことを考えたら、このような考え方(放射線業務従事者としての管理が必要)も分かる。P2 はダブルスタンダードとは思わない。今回の評価結果によると、心配なく使えるのは 5,000Bq/kg、8,000Bq/kg でも大体条件を満たしているということと理解している。

佐藤委員長:P2 の「措置を講じる」という表現では 30cm 遮へいが義務のように捉えられないか。

新堀委員:そうなると思う。

環境省:30cm を必須とする必要があるか。28cm ではだめということになるとは思わないが。

佐藤委員長:必要な事項は明記した方が施工業者としては分かりやすい。

新堀委員:業者の判断で 10cm にするとか安全側に 40cm にするとか混乱が生じないようにすべき。

佐藤委員長:P2 から「規準」を外して、1mSv/y については、目安であって縛られるものではない、濃度誘導の元になる値、ということが分かるようにすること。

新堀委員:再生利用の施工の請負業者がモニタリングする必要はないということを示すためにこの検討をしている。やる必要があることははっきり書いた方がよい。

佐藤委員長:災害時に時間経過によるセシウム減衰を考慮しているか。

事務局(武田):災害時の時間経過は考慮していない。

事務局(油井):P2 の表の整理のとおり解釈すればいいのでは。

環境省:施工時に電離則適用の空間線量率 2.5 μ Sv/h 以上で再生利用する際は 8,000Bq/kg を用いて作業員被ばくが 1mSv/y を超えてもよいのだが、空間線量率が低減して 2.5 μ Sv/h を下回った時に災害が発生した際の復旧作業員が 1mSv/y を超えないように濃度を制限されてしまうか。それはおかしい気がする。

事務局(武田):復旧作業員の作業時間は、津波災害では 1000h/y、盛土では実績として 60 日間で評価している。特に制限しているわけではない。

佐藤委員長:津波の災害時に津波堆積土の希釈を考慮しないが、その設定は保守的すぎるのでは。現実的に希釈される。

事務局(武田):この場でオーソライズされるなら希釈係数 0.5 を設定してもよい。

佐藤委員長:これくらいのマス(物量)がないと損壊しないなどという知見があれば希釈係数を設定できるのではないか。

事務局(武田):津波堆積土と他のものとの混合があつて希釈係数 0.5 とすれば、8,000Bq/kg の評価でも 1mSv/y を満足する。

佐藤委員長:本資料、P2 の標題修正以外は大丈夫か。

事務局(武田):P2 のなお書き、「現実的・代表的」を削除すべき。

木村委員:まだダブルスタンダードのように読める。

事務局(岡田):管理の仕方とセットにすれば、ダブルスタンダードではないと考える。

新堀委員:0.01mSv/y を入れるか。

事務局(中間):必要な覆土等の厚さを手引きに書くこととする。土木の側からはそれを守るのは困難と言われているが、構造物の壊れシロを見込んだ設計とすることで適切な線量を守るために必要な覆土厚は保たれることになる。

環境省:p10 で参照した「福島県土木設計マニュアル」、P15 の「宮城県土木設計マニュアル」、これらを選んだ根拠は?

事務局(武田):用途先を決めて参照したわけではなく入手できる情報として用いた。

環境省:なぜ宮城かということを問われる。参照資料が適切かの根拠がほしい。

事務局(武田):検討する。環境省殿からも情報をいただけないか。

環境省:調べてみる。

環境省:P16 の防潮堤の評価で、なぜモデルにより 1mSv/y 相当濃度に差が出るのか。被ばく評価の条件が保守的すぎないか。

事務局(武田):8m,15m 高というのは、今、福島県内で計画されている防潮堤の平均最大高さである。決定経路の施工時作業者は、遮へいがない状態での評価である。線源規模として道路盛土より小さい。しかし、1mSv/y 相当濃度が 8000 まではいかない。一方、供用時の住民の被ばくはコンクリートの覆工が効いて線量が下がる利点はある。直立堤と傾斜堤では傾斜堤の方が線源サイズが大きいのでケース1と2の間で濃度の差が出ている。しかし、高さ 8m と 15m の違いと外部被ばく換算係数の関係については確認する。

環境省:盛土全部に再生資材を用いるのではなく、その半分の量としたらどうなるか。

事務局(武田):新材と再生資材を混合して使うなら線量は半分になる。

環境省:再生資材を中に埋め込む場合はどうなるか。

事務局(武田):外部被ばく換算係数に効いてくるが、施工時の作業者について、年間で再生資材を扱う量に対しての依存性を評価に入れられない。結果として 1000h/y での評価となり施工時作業者の外部被ばく評価は変わらない。

田上委員:濃度上限 8000 ということだが、5,000Bq/kg、6,000Bq/kg で再生利用するとしたときの 5,000Bq/kg、6,000Bq/kg というのは平均値か。

事務局(浅妻):平均のソースタームとして 5,000Bq/kg、6,000Bq/kg としている。

田上委員:例えば 2 万 Bq/kg の土壌と 5,000Bq/kg を混ぜて 8000 にすれば使えるということか。

佐藤委員長:希釈ということではなく、土木的に混合することはある。材料として 8000 という話であり、物性面では、例えば粘性土だけでは使えない、という面もある。

田上委員:混ぜるという概念が思い浮かばなかった。

環境省:「平均として」濃度〇〇、としてはどうか。

木村委員:そこまでは不要。局所的には超えることもある。

佐藤委員長:再生資材を使う前に濃度測定することになる。

佐藤委員長:P20 のまとめで、決定経路「施工時周辺居住者」は誤りではないか。

事務局(武田):そのとおり、「施工時作業者」が正である。

木村委員:P7 道路路盤材の被ばく条件で、周辺居住者の評価位置は道路端 0m だが、他の用途では構造物から 1m の位置で評価している。合わせたらどうか。

事務局(武田):周辺居住者の被ばく評価位置は、構造物の違いを考慮して個別に設定している。

佐藤委員長:統一した方が分かりやすい。

木村委員:P21~1mSv/y 相当濃度での評価は、目的は周辺居住者の被ばく評価なのだから、1mSv/y との関係を示す緑線は不要で 10 μ Sv/y との関係を示す赤線だけでよいのではないか。

事務局(岡田):ここでの議論ではなく後の管理のところで分かり易いと言うことで、緑線があると、1mSv/y 相当の遮へい厚が感覚的に分かるデータとなっている。取っても良いが。

佐藤委員長:線量評価の資料としては、赤線だけの方がすっきりする。

佐藤委員長:手引きの作成時に、この評価での遮へい厚を記載するのか、見直すのか。

環境省:土木専門家の意見も聞く。

環境省:久田委員からコメントのあった、下水管工事の際の漏えいについてはどのように考えるか。

事務局(武田):この評価で説明できる範囲に入っていると考えている。

環境省:P27 の「バックグラウンド線量率との比較により再利用の導入が検討可能なケース」とはどのようなことか。

事務局(武田):現存被ばく状況の地域で再生利用すると線量が下がることもあり得る。それならば正当化されるので、そのようなケースを想定して記載した。削除でも構わない。

佐藤委員長:同じ表で「再生資材の利用に関する“留意点”」という表現も気になる。

佐藤委員長:P29 の災害の分類について、特に「除外」「対象外」について適切かどうか、久田委員に確認すること。

田上委員:防潮堤の災害時の評価シナリオで、流出した再生資材中の Cs は海水に溶出するという設定か。

事務局(武田):Cs 全量が海水に溶出するという保守的な評価である。

佐藤委員長:なおさら保守的な評価になっている。

事務局(武田):実際には、海に溶出した時点で線量ピークが出るかもしれない。

田上委員:出ると思うが瞬間的なもの。

事務局(武田):そのような瞬間的なピークを追い求める評価は不要と考えている。

環境省:災害時評価の考え方について土木学会の WG の確認は取れているか。

事務局(武田):土木学会の WG で基本的考え方は示して、特段ご意見はなかった。

事務局(中間):おおよそ正しい評価と考えているが、P34 とかは新規のスライドであるので、土木専門家に確認を受けるようにする。

○資料 WG4-4

事務局(油井):P2 の一番下の○(~規制の免除を別途検討)を追加した意図はなにか。

環境省:卒業基準を考えていきたいということで追加した。ただ、記載位置は「前提」かどうか。

事務局(油井):正当化の考え方は P4 でよいか。山本委員にご検討いただけないか。

山本委員:右側の最適化の書き方と整合を取って同じ形でまとめた方がよい。現存被ばく状況の地域は線量低減という便益があること、計画被ばく状況の地域ではそれ以外の便益があることなど、損益のファクターを挙げて書いた方がよい。

事務局(油井):それ以外の便益というところで、経済的な視点もある。

田上委員:P5 の下から 2 つ目の○、「年間 0.01mSv になるように適切な遮へい等の措置を講じる」とあるが、年間 0.01mSv 程度になるように、遮へいを薄くして調整するというニュアンスに取られないようにしていただきたいので、「なるように」は適切ではない。

事務局(中間):P6 や WG4-3 の P2 にも同じ表現があり、木村委員にコメントいただいたように、「1mSv/y 相当濃度の再生資材を用いても 0.01mSv/y 程度になることを確認する」というような記載とする。

環境省:P12 管理項目で、記録管理は全て◎ではないのか。土木の施工管理として再生資材だけ記録を作成するとは思えない。

事務局(岡田):土木構造物の管理で代替可能と思われるものを○としている。今後土木の専門家の意見を聞き反映する予定。

環境省:○のうち、土木構造物の管理でやらないこともあるのでは。

事務局(岡田):例えば、出来形は通常の土木管理でやることであり、そのような代替可能な項目を○としているが、いずれにしても今後土木の専門家の意見を聞き反映する。

環境省:特措法の管理として必要な項目もあるのではないか。

事務局(油井):◎と○が重複してもよいのではないか。

事務局(岡田):いずれにせよ◎と○は実施する項目であるのでそのように記載する。△はサービスの項目である。

環境省:前回の WG で、最大の被ばく経路は、外部被ばくであることから、放射線モニタリングの原理に基づけば、外部被ばくに対してモニタリングできればよいとの議論があったが、「排水中放射性物質濃度」の災害時を◎にしてあるのはなぜか。

事務局(岡田):○にしてもよい。(事故時の対応 : 系統外の漏えいへの対応を考慮したもの)

佐藤委員長:これは土木専門家に提案するものなのか。

事務局(岡田):これからご意見を聞きたいと考えている。

環境省:P12 の前段で説明がほしい。先に JAEA より、モニタリングの考え方という 1 枚を示していただいていたが・・・

事務局(岡田):その説明は供用時に限った考え方であった。それ以外はまた別であり、除染電離則の項目立て、を参考にして管理項目を示したのが今回の資料である。

環境省:除染電離則は適用対象とならないケースが大部分であり、除染電離則をベースにすると過重になるのではないか。

環境省:P13 の一番下の「施設(構造物)の点検」は何をやるのか。

事務局(岡田):それを示したのが P14 である。

環境省:具体的にやることは目視点検だけなのか。

佐藤委員長:基本的にはそうであろう。土木構造物の管理として何をやっているかをこれから土木専門家に聞くのか。

事務局(岡田):そうである。P14 の安全裕度を守れば放射線防護としての管理は不要ということにした。

環境省:土木構造物の具体的管理を明確にすること。

佐藤委員長:P14 の考え方だが、設計どおり施工されて設計どおり管理されていれば放射線モニタリングは不要ということによいか。(賛成)

佐藤委員長:P12-13 は土木専門家へ意見を伺うための資料か。

事務局(中間):そう。

佐藤委員長:それだとしても、各項目で、なぜこれは◎かということについてはこの WG で現段階では確認できない。

環境省:P12-13 は除染電離則をベースにしているが、土木側で、こんなに必要なのかと誤解されると困る。

事務局(中間):実証試験で◎、○、△、× の適否を確認する予定である。

環境省:実証試験では確認程度だと思う。最低限やることに絞ったらどうか。

事務局(岡田): 決定経路だけ管理すればよいというものではないと思う。例えば「持出し物品」管理は、再生資材がクリアランスではないので勝手に持ち出しできないことから設定している。放射線防護として必須項目が何かをご議論いただきたい。

事務局(油井): 土木側と相互の議論が必要で、ここでは考え方だけ示せばよいのでは。

田上委員: P13 空間線量率測定は施工時から供用に移る段階で、引き渡し確認として必要ではないのか。再生資材の使われている真上で測定して、施工時から下がっていること、追加として $00\ \mu\text{Sv/h}$ までならよいといったような、業者が分かりやすい目安が必要ではないのか。

事務局(岡田): 設計通り施工されているということが再生利用の条件なので、管理項目としては出来形で確認するしかない。空間線量の変化の傾向は分かるかもしれないが、管理項目にはならないと思う。

佐藤委員長: 測定はデモンストレーションとしてならよいが、管理項目としては不要であろう。

事務局(中間): 再生利用することにより空間線量率が下がるかもしれない。

田上委員: 下がるならよいが、上がるとその程度によっては問題になる。 1mSv/y が担保されていることの確認は必要。

事務局(中間): 1mSv/y 相当濃度以下で使うから 1mSv/y は担保される。

田上委員: 測定の専門家としては、測定しないと心配になる。引き渡し時の確認として入れたらどうか。

環境省: 土木の移行管理の中で段階確認といって、下層路盤が出来た時、上層路盤で出来た時に検査員が来て確認するステップがあるのでその中に空間線量率を測定すればよいのでは。

佐藤委員長: 土木側のタイミングに合わせるしかない。管理項目は除染電離則に準拠するのではなく、土木構造物の管理項目を先にして、あとから放射線防護として必要な項目を追加するような形にしてはどうか。

事務局(岡田): 土木側としても放射線防護として管理すべきものが何かを示さなければ、議論できないと思われるので管理の考え方を示し議論できるように用意する。

環境省: 三菱総研からも知見をいただき、土木施工基準、マニュアルを参照して P12-13 作り変えていけばいいのではないか。

三菱総研(佐藤): JAEA と相談して対応する。

木村委員: 防潮堤や高速道路など大規模な土木構造物の施工時には、作業者の遮へい係数 1.0 ではなく重機による遮へいを考慮してはどうか。

事務局(武田): 道路施工では重機作業に付随した人力の作業があると聞いている。重機と人力の両方が工程に入っているときは人力作業で評価している。それも土木学会に聞か。

環境省: 聞いてもいいが、歩掛りを見れば分かると思う。

佐藤委員長: 本日の議論はここまでとするが、ほか意見、ご質問もあると思うが、私と委員全員にも送るようにしてほしい。

環境省: 可能ならばもう 1 回、年度内に WG 開催していただきたい。

以上