

瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築の進捗状況

2025年11月25日



東京電力ホールディングス株式会社

瓦礫類の放射能濃度評価・管理の目的

- 瓦礫類の放射能濃度評価・管理の主な目的と対応の優先度を下表に示す。
- いざれも重要な課題であるが、対応の緊急性を勘案して当面は①を目標とした対応を優先的に進め、その知見を活用して②の準備を進める。

表 瓦礫類の放射能濃度評価・管理の目的と対応の優先度

目的	必要性	緊急性	要求水準	優先度
①瓦礫類の合理的な放射能濃度の設定（設計・評価等に適用するインベントリ設定）	・瓦礫類の性状に応じた合理的な対策（保管管理、処理処分、再利用等）の具体化を進めていくにあたっては、 <u>実際の瓦礫類の汚染状況と整合したインベントリの設定が必要</u> である。	・瓦礫類の性状に応じた合理的な対策の具体化は、リスクマップにおいても目標とされており、 <u>早期の対応が必要である。</u>	・ <u>対応方針の策定、対策の具体化にあたり、ミスリードしない程度の評価精度</u> の確保が必要。 ・不確かさについては、要因及び程度の理解が重要である。	優先度高 ◎
②実廃棄物（瓦礫類）の放射能濃度の管理	・実際の廃棄物の放射能濃度の管理を行う。 ・廃棄物確認等の <u>後段規制において放射能濃度の管理は不可欠であり、重要性は高い</u> （管理できていない場合、処分等は実施不可）。	・対応が必要となる時期は未定。相当先となる可能性が高い。 ・将来、詰め替え等による管理単位の変化が予想される。 ・よって、 <u>対応の緊急性は低い</u> 。	・規制上の規準適合性を担保するものであり、 <u>高い水準の信頼性・保守性の担保</u> が要求される。	優先度低 △

参考：瓦礫類の合理的なインベントリ設定の評価イメージ

TEPCO

- 瓦礫類に対する中長期的な対策を検討する上で前提とする最大放射能濃度, 最大放射能量 (平均放射能濃度)を設定する。評価イメージは下記のとおり。
- 瓦礫類は物量が多いため, 総放射能量が過大に評価される可能性がある。そのため, 全体(グループ)での平均放射能濃度の重要性が高く, 保管容器毎のバラツキを考慮したインベントリの設定が望ましい。

保管容器の表面線量率から 平均放射能濃度を評価する手法 (2028年度を目標に整備)



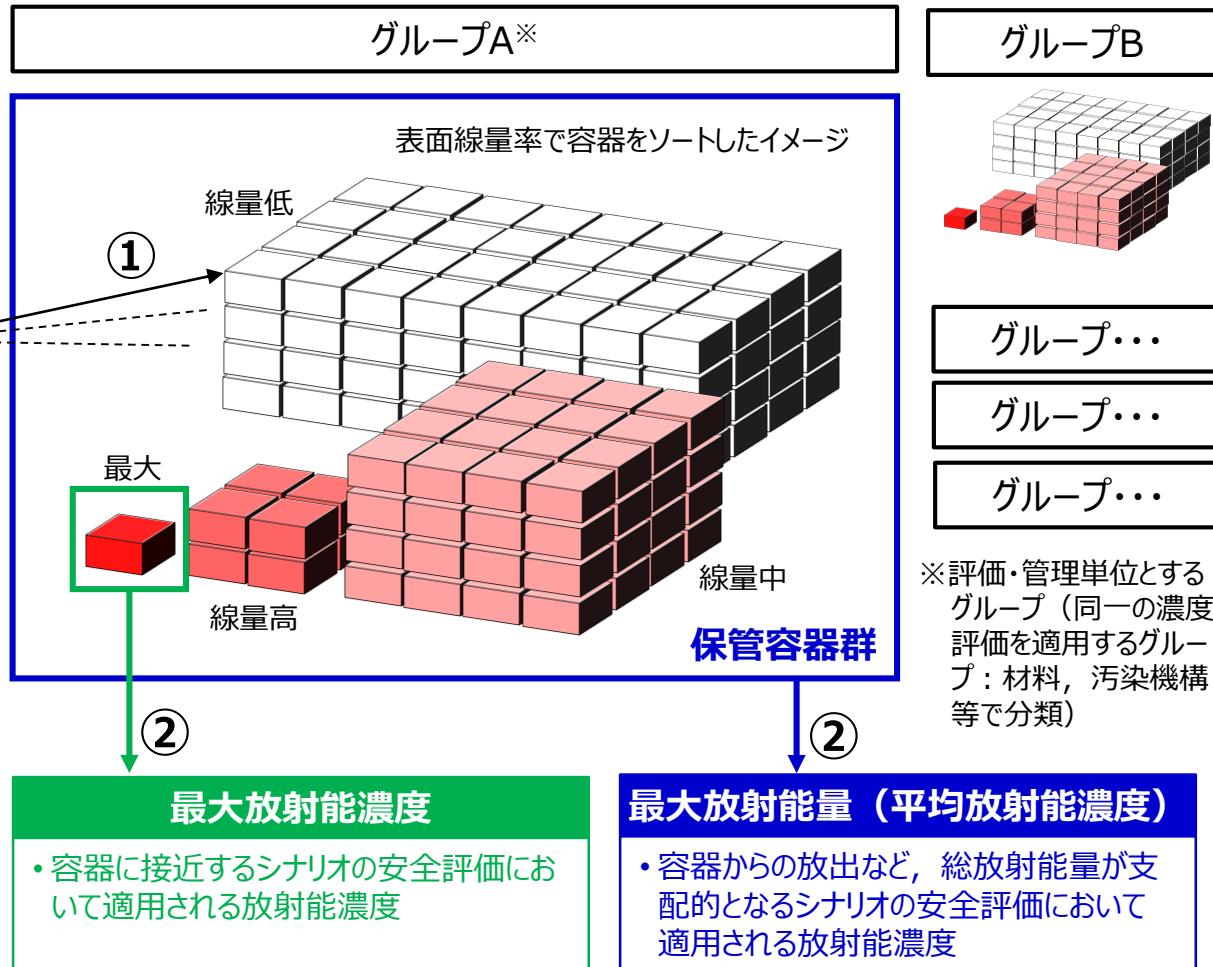
表面線量率測定

表面線量率測定

瓦礫類の平均放射能濃度
(容器単位)

- 表面線量率測定結果
- 表面線量率に関する記録

- ① 実容器の表面線量率から、容器内の瓦礫類の平均放射能濃度を評価
- ② 容器毎の平均放射能濃度から、評価グループ毎の最大放射能濃度、平均放射能濃度(最大放射能量)を設定



検討手順及び評価方針

瓦礫類の放射能濃度管理手法構築の検討手順

TEPCO

1. 表面線量率によるCs-137濃度評価手法の検討

- 保管容器内に収納された瓦礫類をモデル化した数値解析により、表面線量率-Cs-137濃度の関係式を導出する。
- 容器への収納状況、汚染分布等の様々なバラツキ・不均一性の影響を評価し、合理的かつ保守的な濃度評価方法を検討する。

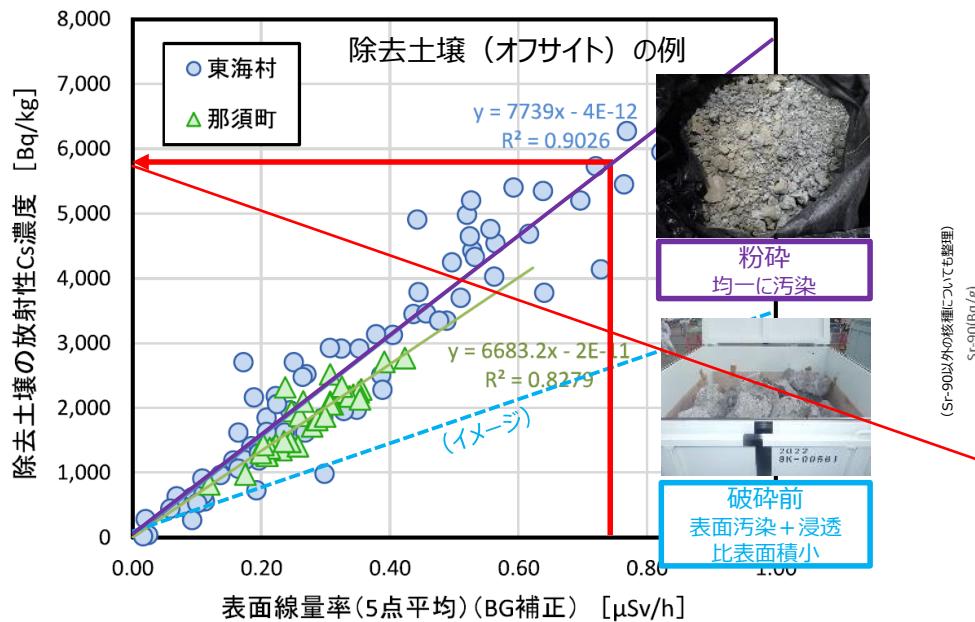


図 表面線量率 – Cs-137濃度の関係(イメージ)

表面線量率測定による放射能濃度の推計について
(環境省環境再生・資源循環局, 2020) より抜粋・加工

2. Cs-137と他核種の放射能濃度比の整理

- Cs-137以外の核種の放射能濃度を推定するため、分析データに基づきCs-137をキー核種とした核種濃度比を整理する。
- 試料採取・分析を進め、分析データに基づき汚染傾向の類似性によるグルーピング及び核種毎の濃度評価方法の検討を行う。
- なお、構築した濃度評価方法は、継続的に分析データ収集を進め精度向上を図っていく。

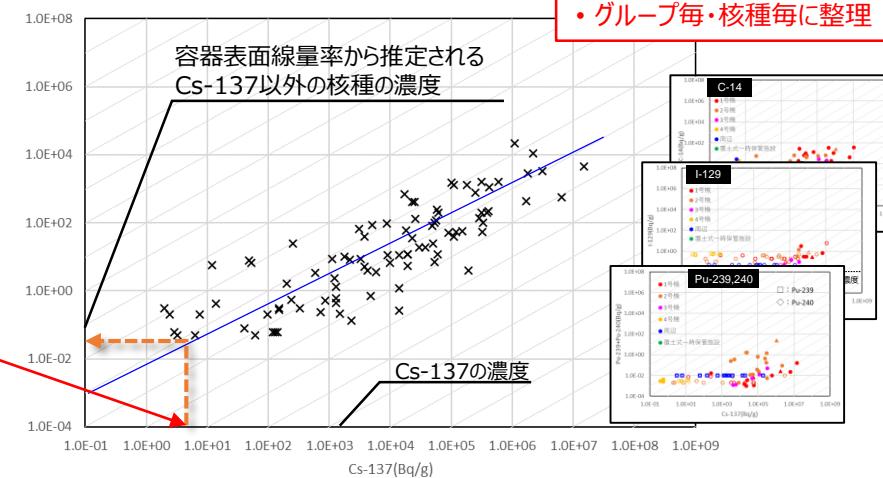


図 Cs-137濃度 – Sr-90濃度の関係 (イメージ)

3. 表面線量率による放射能濃度管理手法の構築

- 表面線量率から保管容器内の瓦礫類の放射能濃度（放射能量）を推定する手法を構築する。
- 予備的安全評価に基づき、安全確保の観点から許容可能なバラツキ・不均一性の検討を行う。
- 表面線量率の具体的な測定方法・手順の具体化を図る。

- 実際の瓦礫類の容器毎の個体差や容器内の状態の不均一性を合理的に評価するために、瓦礫類の状態を踏まえた評価モデルの構築及び表面線量率測定結果・管理上の記録を活用した評価手法の検討を実施する（p.39～41参照）。

表 現状の瓦礫類の放射能濃度評価方法と問題・対応方針について

既往の評価方法	評価方法	問題	対応方針
①解析的手法によるインベントリ推算	<ul style="list-style-type: none"> 炉内のソースタームから元素グループ毎の輸送比に着目し、解析的にインベントリを推算する。 現在、推算手法を開発中。 	<ul style="list-style-type: none"> 手法開発が目的であり、計算結果は試計算として位置づけられる。 計算結果の正当性を示すエビデンスは未整備。 	<ul style="list-style-type: none"> 下欄の対応による取得データ・評価結果を活用し、計算結果を検証する。
②保管容器の表面線量率による推定（従来方法）	<ul style="list-style-type: none"> 保管容器の表面線量率（一点）から、γ核種濃度を評価する（内蔵する廃棄物は均質媒体と仮定）。 核種濃度比は、炉水由来、滞留水由来、RO濃縮水由来、フォールアウト由来に区分して設定。 	<ul style="list-style-type: none"> 瓦礫類は表面汚染が主であり、非汚染領域の比率が高い。従来方法では非汚染領域による濃度の平均化が考慮できない。 表面線量率を最大値相当で代表させるため、濃淡の大きい瓦礫類に対する評価としては過大である。 	<p>a. 実際の<u>瓦礫類の収納状態、汚染の空間的不均一性、表面線量率のバラツキ等を考慮した評価モデル</u>を構築する。</p> <p>b. 実際の廃棄物を対象に管理可能な情報（<u>表面線量率測定、管理記録</u>）を最大限活用して評価を行う。</p> <p>c. 実際の分析データに基づき、主要な核種の放射能濃度を推定する。</p>

参考：瓦礫類の記録について

TEPCO

- ・瓦礫類の保管における管理記録の項目について下表に示す。
- ・瓦礫類の記録の管理は、2017/11までは紙による記録管理（電子化済），それ以降は瓦礫類・伐採木受付・管理システムが導入されている。

表 瓦礫類の保管における管理記録の項目（2025年8月時点）

期間	2011/3/11～2017/11/16	2017/11/17以降
管理方法（管理システム）	①紙による管理	②瓦礫類・伐採木受付・管理システム
登録件数	46,871件	92,219件
管理項目（記録）	作業件名	○
	発生場所	○
	廃棄物カテゴリ	○
	乾燥/湿気有	○
	物量	○
	表面線量率(γ)	○
	表面線量率(β + γ)	○
	β有無	○
	α有無	○
	保管場所	○
	保管日	○
	コンテナ写真（一部）	○
備考	管理票の書式について複数のバージョン有	

検討状況

1. 表面線量率によるCs-137濃度評価手法の検討

2024年度の検討成果を踏まえた評価方針

TEPCO

- 2024年度に、表面線量率によるCs-137濃度評価手法に関する予察的評価として瓦礫類の汚染状態をパラメータとした数値解析を実施し、汚染の不均一性が評価結果に与える影響の確認、評価手法構築における着目点の抽出を行った。※1

表 予察的評価結果と評価方針

2024年度 予察的評価結果（一部）	評価方針
<ul style="list-style-type: none">保管容器の表面線量率の測定において、<u>瓦礫類（コンクリート）の自己遮蔽により測定可能な線源の範囲（深さ）は限られる</u>（10cmで放射線量は3桁程度減衰）。測定される表面線量率は、保管容器の表面近傍に配置される線源の強度に強く影響される。表面線量率を最大値で代表させると、過度に保守的な評価となる懸念がある。	<ul style="list-style-type: none"><u>保管容器の内周部は、表面線量率からCs-137濃度を推定する。</u>直接的な測定が困難である<u>保管容器内の中心付近の領域のCs-137濃度は、統計的に推定する。</u>保管容器の内周部をブロック状に区画し（評価領域※2）、<u>区画毎の表面線量率からCs-137濃度を推定</u>することで、容器内の汚染の不均一性を考慮した評価を行う。



図 2024年度の検討成果を踏まえた評価方針

※1 特定原子力施設監視・評価検討会（第116回
2025/2/17）で報告

※2 評価領域（区画）の形状
は、初期値として20cm角
に設定

表面線量率によるCs-137濃度評価手法の検討イメージ

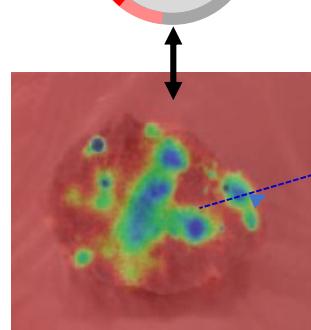
TEPCO

(1) 評価領域のCs-137濃度評価手法の構築

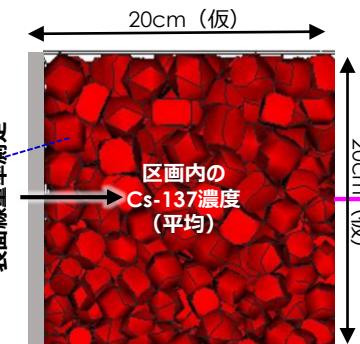
コンクリートガラ

評価領域（区画）

汚染範囲
非汚染領域



コンクリートガラ (I.P.画像の例)



評価領域（区画）

- 評価領域（区画）内の平均Cs-137濃度について、表面線量率から評価を行う。
- 評価領域（区画）を模擬した数値解析及び要素試験により、表面線量率とCs-137濃度の関係の定量化を図る。

(2) 保管容器内のCs-137濃度評価手法の構築

保管容器

パターン1：表面線量率測定結果に基づく評価

評価領域

容器表面から測定可能な領域

容器表面から測定困難な領域

表面線量率測定 (メッシュ)

メッシュ状に測定
表面線量率
(実測値)

評価領域の
平均Cs-137濃度

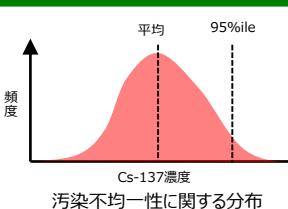
- 評価領域のCs-137濃度の分布に基づき、容器内の平均Cs-137濃度を評価

区画毎の濃度分布

パターン1の測定結果
(継続的に蓄積)

汚染の不均一性に関する調査(p.19)

汚染の不均一性に関する統計的データ



容器内の濃度分布

パターン2：記録に基づく評価（簡易評価）

評価領域

各面最大値4点の平均
(一点/容器)

表面線量率
(記録)

評価領域の
平均Cs-137濃度

- 管理上の記録（1点/1容器）から、統計的に容器全体の平均Cs-137濃度を評価

(1) 評価領域のCs-137濃度評価手法の構築

(2) 保管容器内のCs-137濃度評価手法の構築

検討フロー

試験・調査

1) 評価領域のCs-137濃度評価(試験)

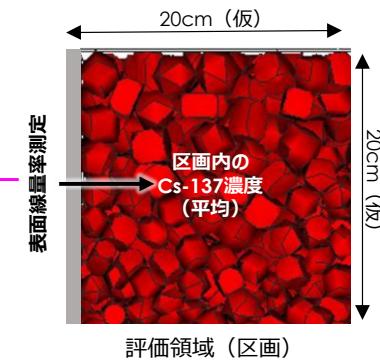
- 要素試験結果に基づく評価領域(区画)の表面線量率-平均Cs-137濃度の相関性評価

2) 評価領域のCs-137濃度評価(解析)

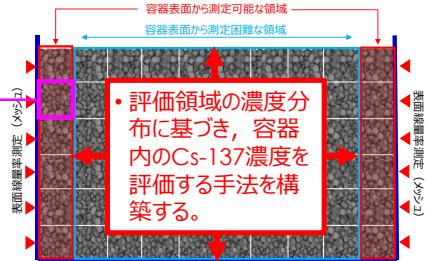
- 試験結果を踏まえた解析モデルの構築・改良
- 不確かさに対するパラメータスタディ

3) Cs-137濃度評価手法の構築(評価領域)

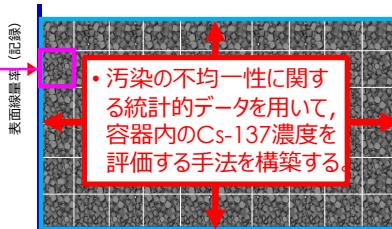
- 上記の検討結果に基づく評価領域内のCs-137濃度評価手法の構築



パターン1



パターン2



4) Cs-137濃度評価手法の構築(容器単位)

- 容器単位でのCs-137濃度評価手法の構築
 - (パターン1) 表面線量率測定による評価
 - (パターン2) 記録に基づく評価
- 汚染の不均一性に関する解析による評価

5) 不均一性に対する対応

- 不均一性の安全評価上の影響評価
- 将来の処理プロセスにおける対応

評価領域を模擬した要素試験

- 評価領域を模擬した要素試験の実施(実際の瓦礫コンクリートを使用)。
- 瓦礫類の配置のランダム性に起因する表面線量率のバラツキに関するデータ取得及び使用した瓦礫類の平均Cs-137濃度の測定を行う。

2025-2026年度試験実施予定

汚染の不均一性に関する調査

- 実際の保管容器の表面線量率の分布に関する調査を行う。
- 容器側面をメッシュ状に区画し、それぞれの区画の表面線量率を測定する。
- 取得したデータは、統計的手法による容器中心付近の領域の推定手法の検討に資する(不均一性に関する初期データとして)。

2025-2026年度調査実施予定

1) 評価領域のCs-137濃度評価（試験）

TEPCO

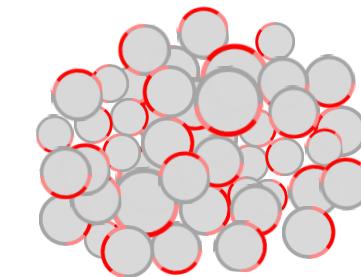
試験方法

- ・評価領域（区画）を模擬した試験容器に実際の瓦礫類（コンクリート）を収納し、表面線量率及び平均Cs-137濃度の測定を行う。
- ・同じ試料を詰め替えて繰り返し表面線量率の測定を行うことで、配置のランダム性に起因する表面線量率のバラツキに関するデータを取得する。
- ・試験に供した試料について、粉碎等により汚染を均一化させて平均Cs-137濃度を測定し、表面線量率との相関性を整理する。
- ・試料の粒径、汚染レベル等の条件を変化させて複数の試料を対象に試験を実施する。これらの条件の違いが相関性に与える影響について評価を行う。

試験条件（検討中）

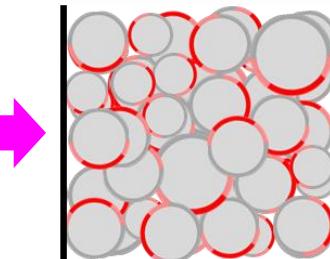
試料	（種類）	：実際の瓦礫類（コンクリート）
	（粒径）	：小粒径中心【条件を変動させる】
	（汚染状態）	：BG～低線量の範囲【条件を変動させる】
容器	（材質）	：アクリル製（厚さ3mm）
	（形状）	：外形20cm×20cm×20cm
線量率測定機器		：検討中（NaIシンチレーション、ETCC等）
詰め替え回数		：検討中
試料採取・分析		：粉碎等により汚染を均一化し、Cs-137濃度を測定

実際の瓦礫類（コンクリート）



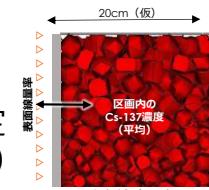
粒度分布、汚染状態等を確認

↓ 試験容器に収納



表面線量率
測定（4面）

側面の表面線量率の測定
(詰め替えて繰り返し実施)



評価領域（区画）

粉碎等



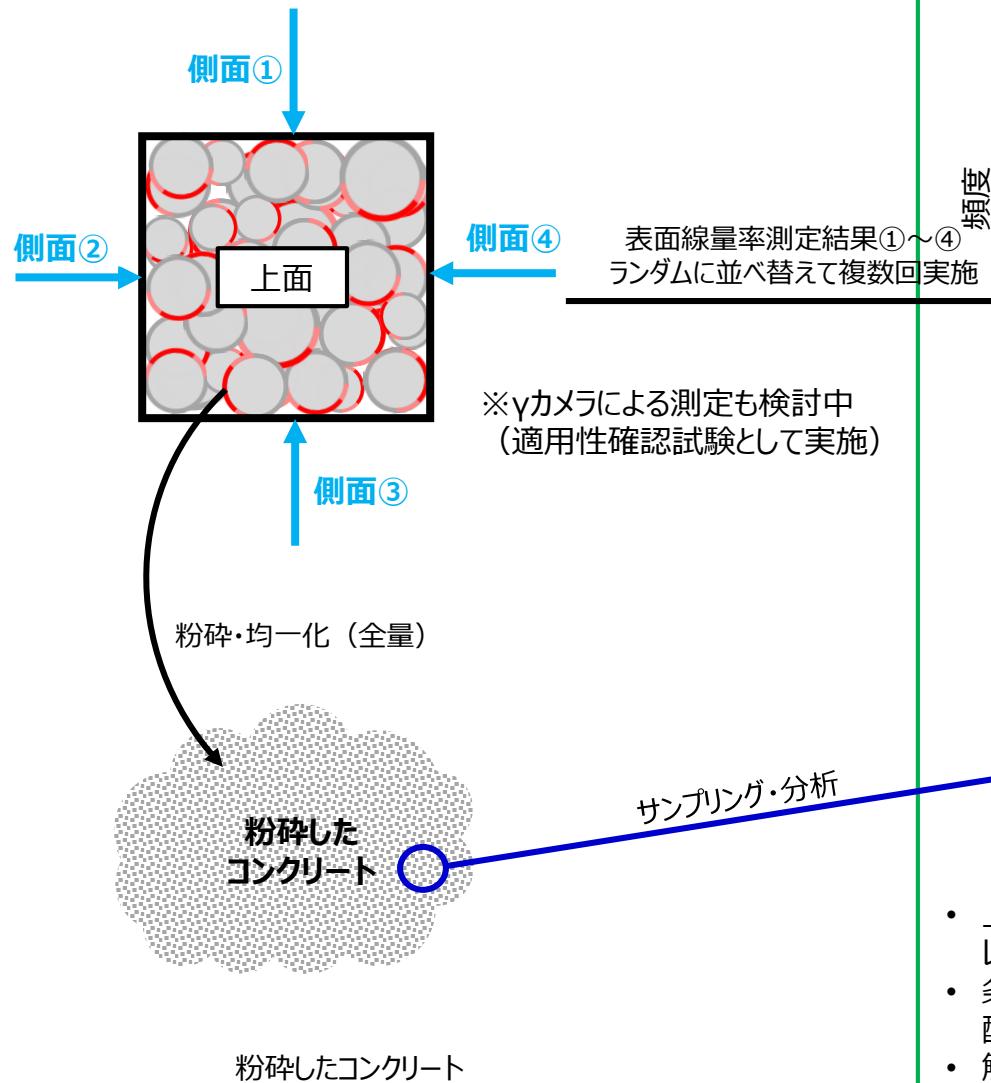
試料採取・
分析を実施

試料の粉碎等（汚染の均一化）

試験の概要・成果イメージ

TEPCO

- ・アクリル製容器への収納・測定・取り出しを複数回繰り返す
- ・①～④面の表面線量率を測定



本試験の成果イメージ

瓦礫類の配置のランダム性に起因する表面線量率のバラツキに関するデータ

例えば1試料セットに
対して10回詰め替え
を行った場合、取得さ
れるデータ数は40点と
なる



表面線量率

・評価領域（区画）におけ
る表面線量率（分布）－
Cs-137濃度の相関性に關
する試験データ

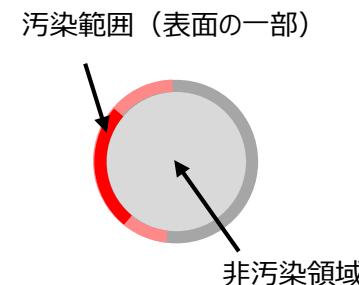
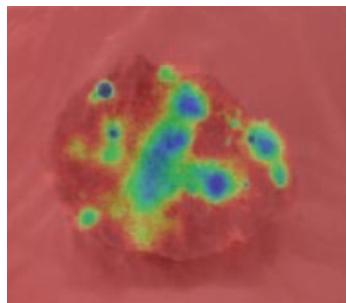
Cs-137濃度
(試験に供した試料平均)

- ・上記の整理を、使用する瓦礫類の条件（粒径、汚染レベル）を変えた複数のケースについて実施
- ・条件の違いによる差異傾向とメカニズム考察、保守性に配慮した評価の考え方を整理
- ・解析による評価のモデル作成、検証用データとして利用

2) 評価領域のCs-137濃度評価（解析）

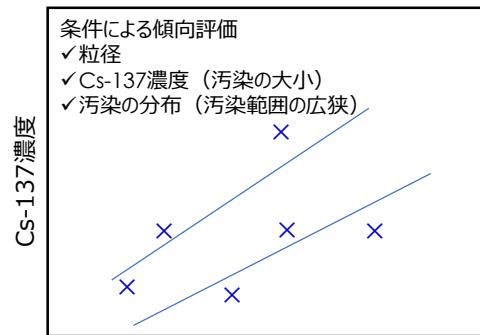
TEPCO

コンクリート片の表面汚染の分布に関する知見

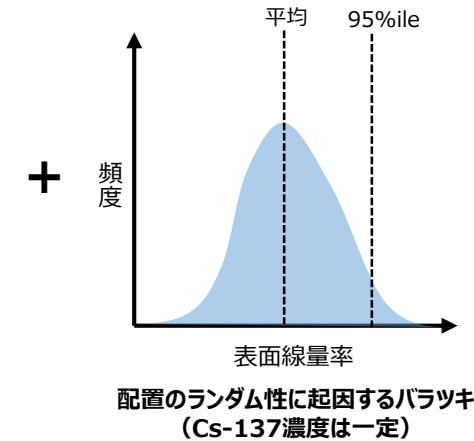


イメージングプレートによるコンクリート汚染分布の測定例（補助事業）

評価領域を模擬した要素試験結果（前項）



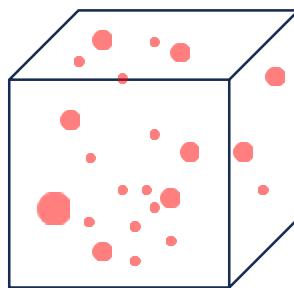
要素試験結果に基づく
表面線量率-Cs-137濃度の相関性



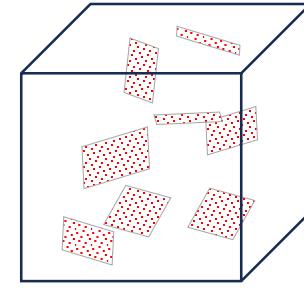
配置のランダム性に起因するバラツキ
(Cs-137濃度は一定)

a. 試験結果を踏まえた解析モデルの構築・改良

- 上記の知見に基づき、評価領域内の表面線量率 – 平均Cs-137濃度評価モデルの改良を行う。
- 線源の分布の与え方の検討、要素試験結果を用いた解析結果の検証等を行い、評価精度・信頼性の向上を図っていく。



メッシュ内にランダムに点源が分布するモデル



メッシュ内にランダムに配置された汚染面上にのみ点源が分布するモデル

b. 不確かさに対するパラメータスタディ

- 構築した解析モデルを用いて様々な条件（瓦礫類の状態、汚染の状態等）の不確かさに対するパラメータスタディを行い、条件の不確かさが評価結果に与える影響を評価する。
- 評価領域の形状についてもパラメータの一つとして評価を行い、最適と考えられる評価領域形状について検討を行う。

評価例 : p.42

3) Cs-137濃度評価手法の構築（評価領域）

TEPCO

- 要素試験及び数値解析による評価結果に基づき、表面線量率による評価領域（区画）の平均Cs-137濃度の評価方法の構築を行う。
- 要素試験の結果に基づく相関性の評価をベースに、数値解析により幅広い条件への対応範囲の拡大（不確かさの影響評価、要素試験でカバーできない条件の補完等）を図る。

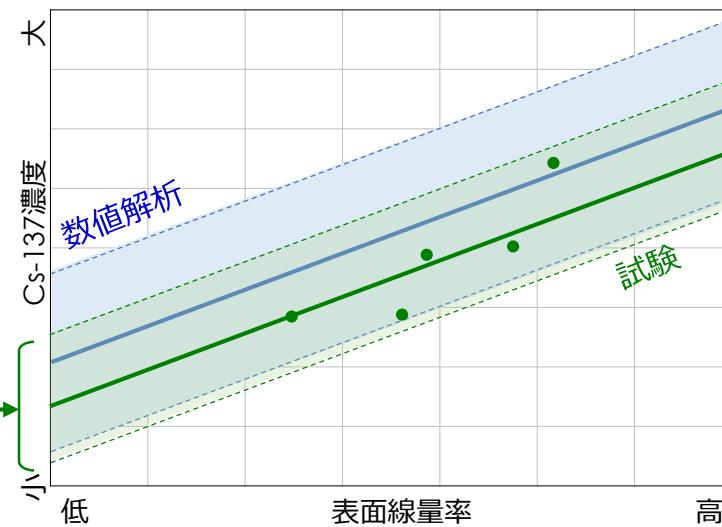
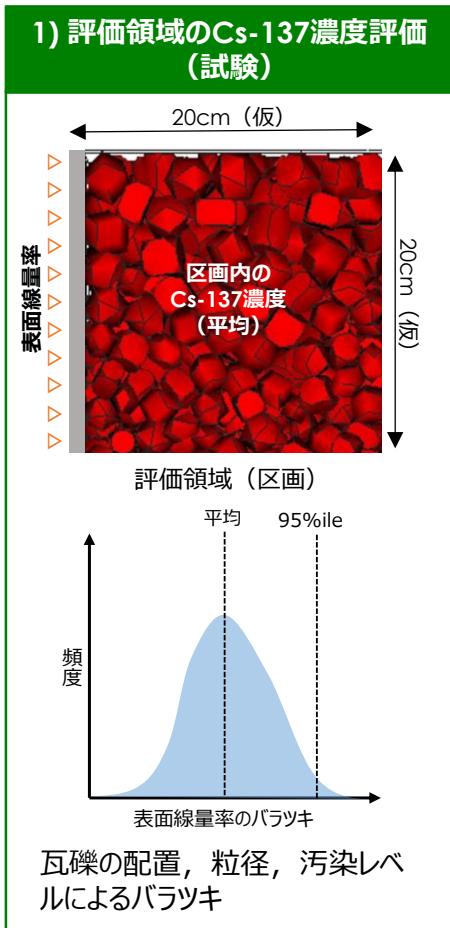
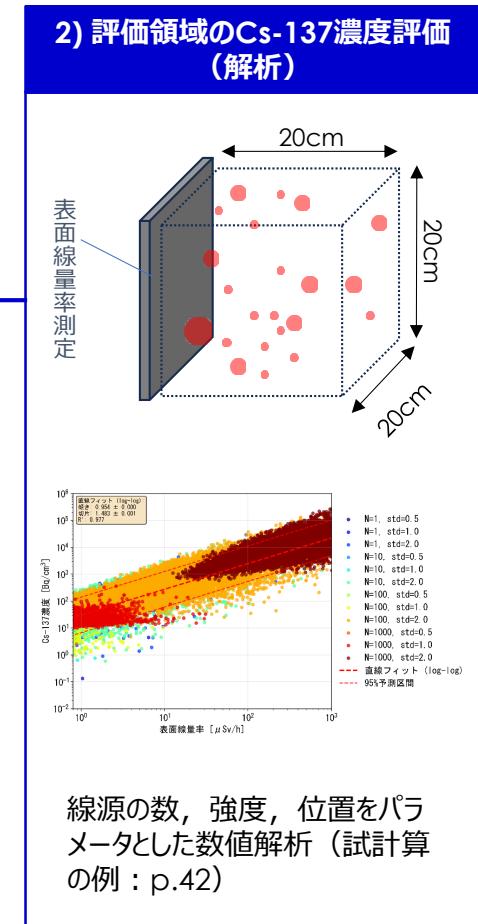


図 表面線量率とCs-137濃度の相関性の評価イメージ



4) Cs-137濃度評価手法の構築（容器単位）

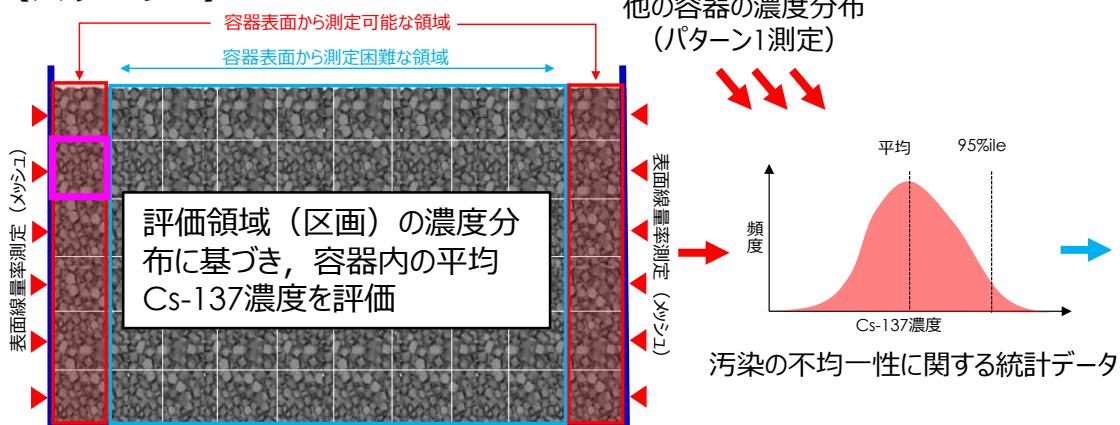
TEPCO

- 保管容器内の平均Cs-137濃度の評価手法の構築を行う。下記の2パターンについて検討する。
- パターン2は、表面線量率の測定が困難な保管容器に対する管理記録に基づく簡易的な評価手法として検討する。

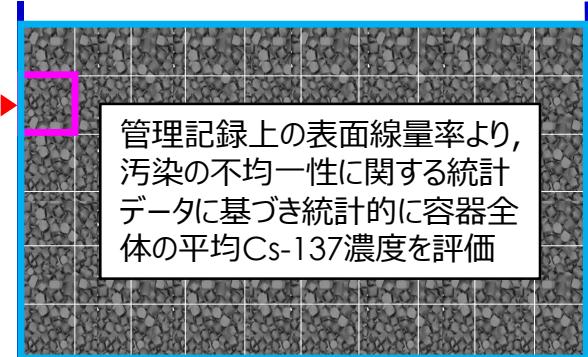
表 保管容器内の平均Cs-137濃度の評価方法

パターン	手法	評価方法
1	表面線量率測定結果に基づく評価	<ul style="list-style-type: none">個々の保管容器の表面線量率の測定結果（平面的分布）より、容器内の平均Cs-137濃度を評価する。
2	記録に基づく評価 (簡易評価)	<ul style="list-style-type: none">瓦礫類の管理記録上の表面線量率（側面4面毎の最大表面線量率の平均値）に基づき、評価を行う。パターン1の測定される評価領域（区画）のCs-137濃度データを蓄積した汚染の不均一性に関する統計データを整備し、データに基づき統計的に容器全体の平均Cs-137濃度を評価する。

（パターン1）



（パターン2）



パターン1に関する検討

TEPCO

- ・パターン1の保管容器の表面線量率測定及び容器内のCs-137濃度評価のイメージは下記のとおり。
 - ・仮に6m³コンテナに対して評価領域（区画）を20cm角とした場合、240区画に対して表面線量率の測定を実施する。
 - ・区画毎のCs-137濃度の評価し、その分布に基づき容器全体の平均Cs-137濃度を評価する。

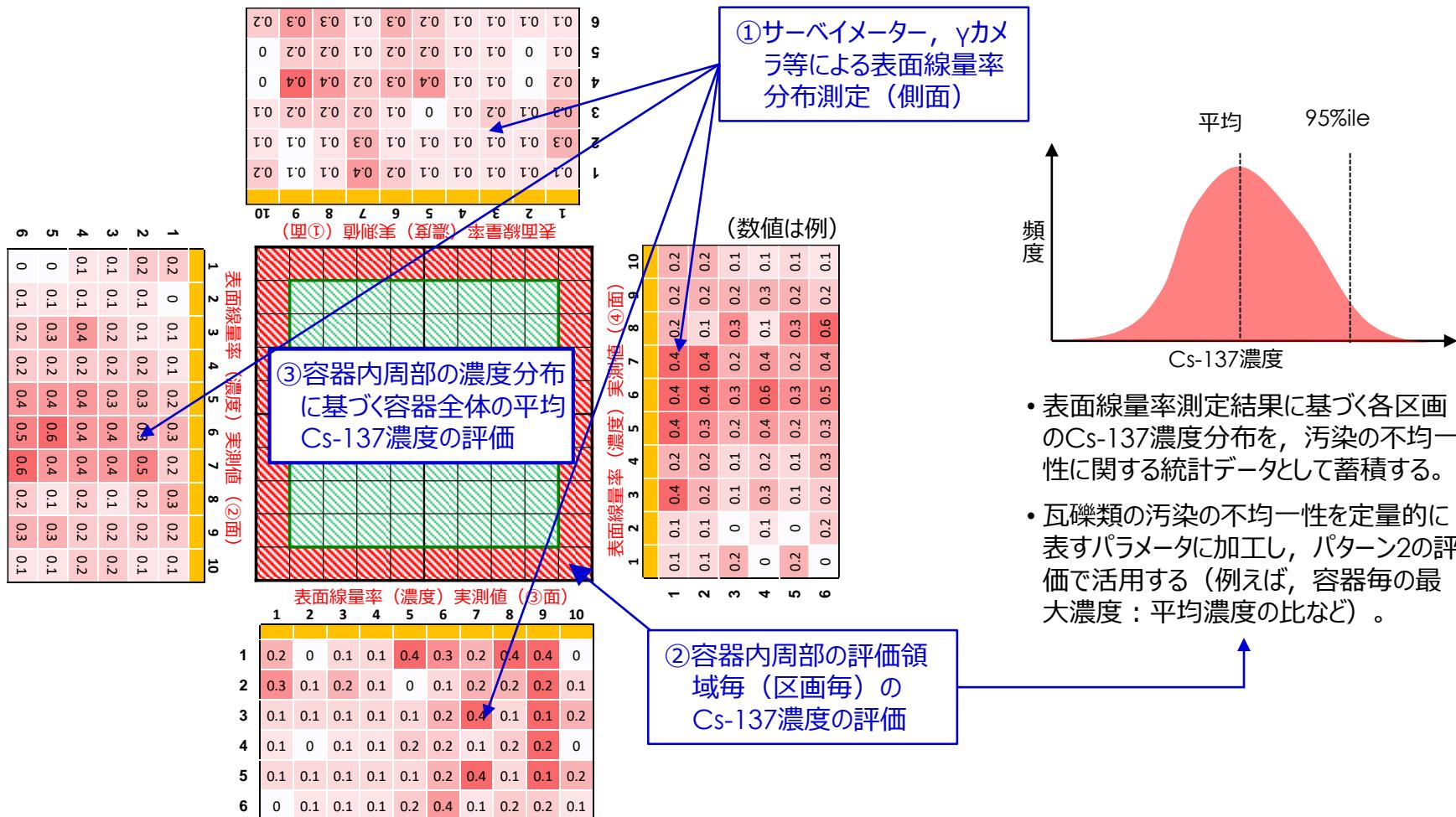


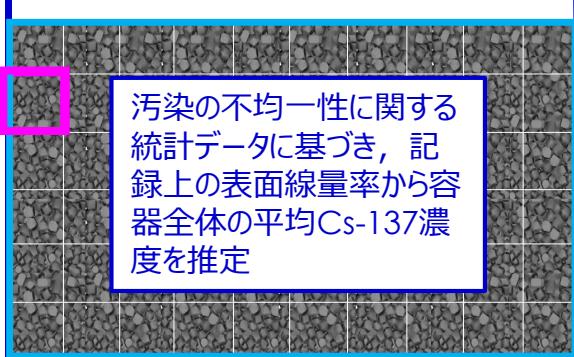
図 パターン1の評価イメージ（20cmメッシュの場合の例）

パターン2に関する検討

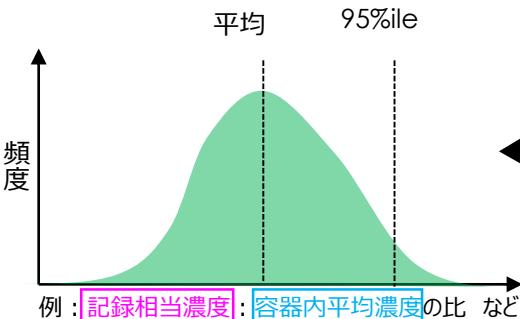
TEPCO

- ・ パターン2の評価では、パターン1の測定・評価の進捗に伴い蓄積が進む汚染の不均一性に関する統計データを活用し、管理記録上の表面線量率※（1点／容器）から容器内の平均Cs-137濃度の評価を行う手法を検討する。

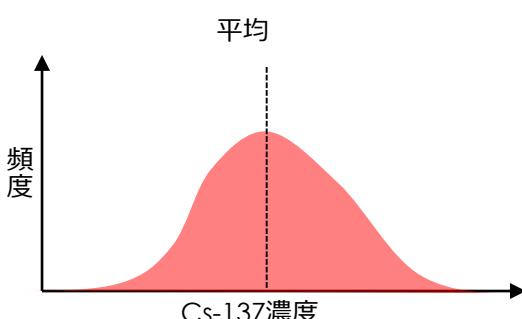
表面線量率（記録）



容器内のCs-137濃度の不均一性を評価する統計データ



パターン1の測定・評価で蓄積される評価領域（区画）のCs-137濃度分布データ



※管理記録上の表面線量率：保管容器の各側面（4面）の表面線量率の最大値の平均値

- ・ 上記の検討を進めるにあたり、分布傾向や容器個体差の程度を把握するため、実際の保管容器の表面線量率の平面的分布の測定を先行的に実施するものとした（汚染の不均一性に関する調査：2025～2026年度実施予定）。

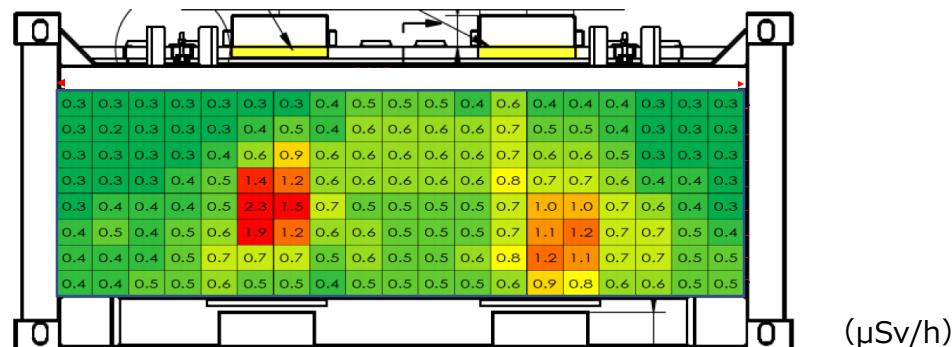


図 保管容器の表面線量率分布の測定例（コンクリート）

汚染の不均一性に関する調査について

TEPCO

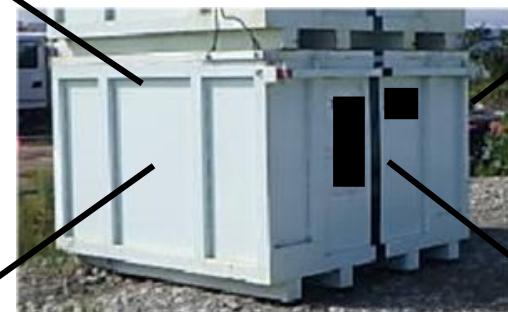
- 2025年度より、実際の保管容器の表面線量率の平面的分布に関する測定（調査）に着手した。
- p.43~46に測定結果（速報）を参考として示した。

サーベイメーター、 γ カメラ等による容器の表面線量率分布の測定（4面）

表面線量率（濃度）実測値（①面）										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	
0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	
0.3	0.1	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	
0.2	0	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	0.4	0.4	0	
0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0	
0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	

表面線量率（濃度）実測値（②面）										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	
0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1	0.2	0.2	
0.2	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	
0	0.1	0.3	0.2	0.4	0.6	0.4	0.1	0.3	0.1	
0.2	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	
0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.2	0.1	

（数値は例）



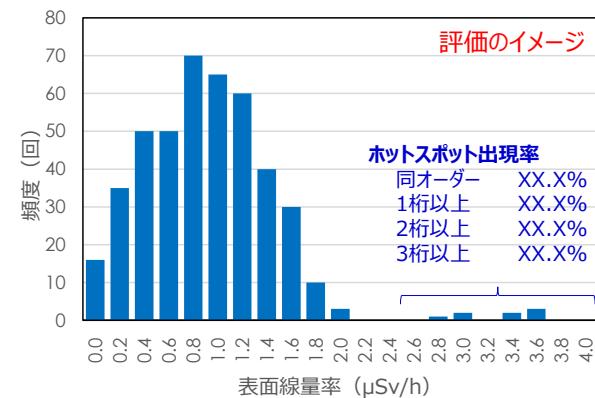
各区画の表面線量率

表面線量率（濃度）実測値（③面）										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.2	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	
0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.1	
0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1	0.2	0.2	
0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	
0	0.1	0.3	0.2	0.4	0.6	0.4	0.1	0.3	0.1	
0	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.2	0.3	0.1	

表面線量率（濃度）実測値（④面）										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.2	0	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	0.4	0.4	0	
0.3	0.1	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	
0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	
0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	

- 保管容器の側面をメッシュ状に区画し、それぞれの区画の表面線量率を測定する。
- 区画毎の表面線量率（または表面線量率から推定したCs-137濃度）の分布を評価する。

※ γ カメラによる測定も検討中（適用性確認試験として実施）



- 瓦礫類の汚染の不均一性に関する統計データの整理
- ホットスポット、高汚染領域の出現率など

図 瓦礫類の汚染の不均一性に関する調査イメージ

5) 不均一性に対する対応

- ・瓦礫類は、保管容器毎の材料・汚染状況・収納状況等の条件の幅が広く、また、複雑であり、表面線量率の測定及び管理上の記録による評価では、不確かさの排除・低減に限界がある。
- ・例えば、保管容器の中心領域付近のホットスポット・高汚染領域を把握できないなどの問題が予想される。
- ・ここでは、ホットスポット等が内在するリスクに対して安全確保を図るための対策を検討する。

a. 安全評価上の不均一性の影響評価

- ・パターン1の測定により蓄積される不均一性に関するデータに基づく、ホットスポット・高汚染領域の発生確率の評価
- ・安全評価におけるホットスポット・高汚染領域の影響評価
- ・影響評価結果を踏まえた対策の検討（限定再利用における利用形態の条件等）

b. 将来の処理プロセスにおける対応

- ・将来の処理プロセス（詰め替え等）におけるホットスポット確認・除去に関する検討

検討状況

2. Cs-137と他核種の放射能濃度比の整理

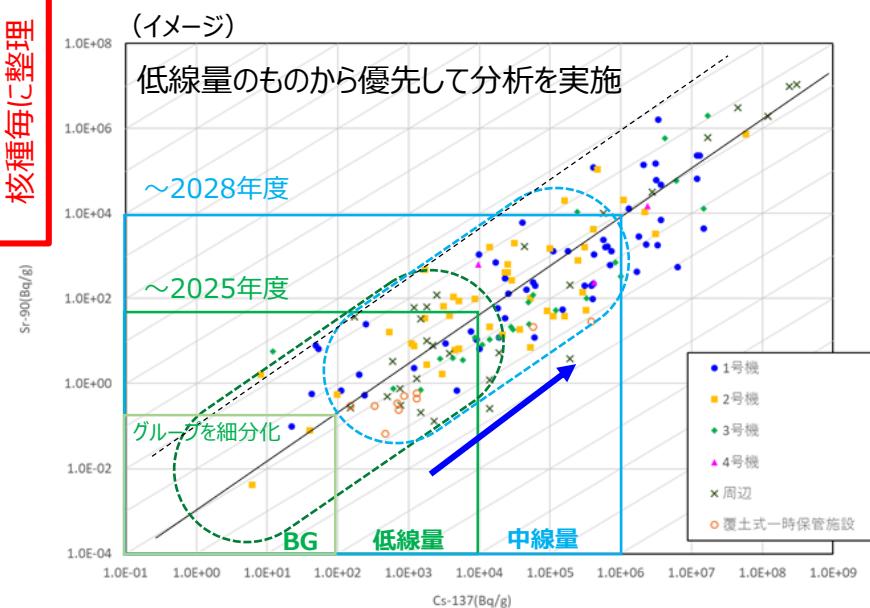
Cs-137と他核種の放射能濃度比の評価方針

特定原子力施設監視・評価検討会
第116回会合 資料5-1より抜粋・修正

TEPCO

- Cs-137と他核種の放射能濃度比の評価にあたり、 JAEA分析・研究施設の役割の拡大（ALPS処理水第三者分析等）による分析数の減少及び検出下限値が十分でない可能性があることを踏まえ、 評価方針を下記のとおり見直すものとした。
 - ✓ 瓦礫類の分析数が当初想定よりも減少する見通しであることを踏まえ、 建屋解体物等のデータを統合して評価を行うものとする。
 - ✓ 一部の核種について検出下限値が十分でない可能性があることから、 当面の対応としてBG相当以下の分析は優先順位を下げ、 BG相当以下の領域については高線量側から外挿により推定するものとする（特に重要性の高い核種については、 AMSを用いて低濃度の分析データを補完）。
 - ✓ 外挿により評価を行うことを踏まえ、 表面線量率による区分は行わずに評価対象とする濃度レンジを幅広く設定して相関性の評価を行うものとする。
 - ✓ 建屋解体物等のデータ統合及び瓦礫状態に起因する不均一性の幅を低減するため、 Phase.1としてコンクリートを対象とした評価を先行させる。Phase.2として材料等の対象範囲の拡大を図る。

変更前（第15回技術会合にて提示した方針）



変更後

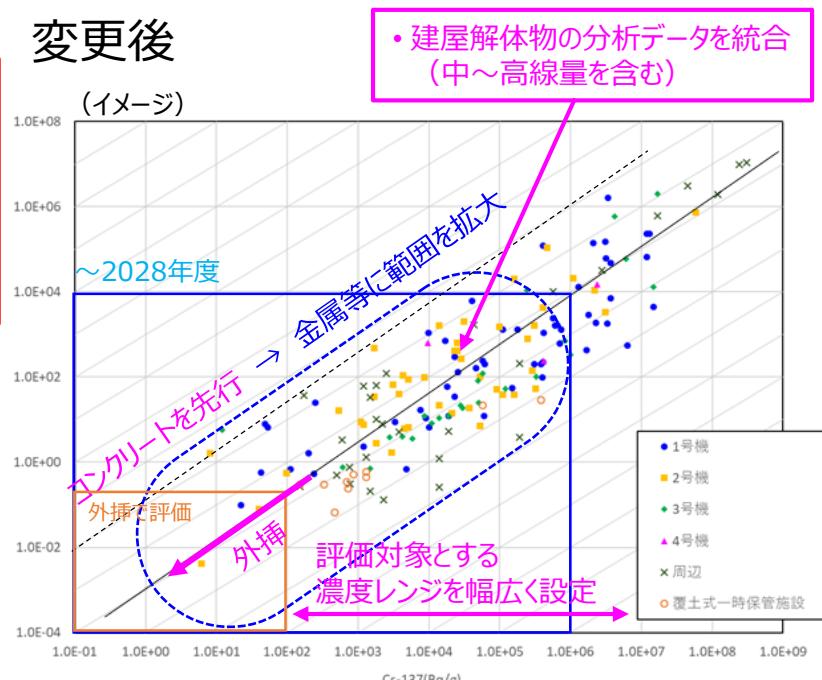


図 核種濃度比の評価方針の見直し

■核種濃度比の評価について（途中経過）

- FRAnDLi※に登録されているコンクリートの分析結果について、Cs-137をキー核種とした核種濃度比のグラフを整理した（p.24~28）。
- 優先核種10核種のうち、キー核種としたCs-137を除いた9核種（C-14,Cl-36,Co-60,Ni-63,Sr-90,Tc-99,I-129,Pu-238,Am-241）を対象とした。
- 全て検出下限値未満のCl-36を除き、基本的にはCs-137濃度との相関性が示唆されている。
- 一方、NDが多く有効なデータの放射能濃度のレンジが狭いこと、バラツキが大きいなどの課題もある。合理的な核種濃度比の定量化を行うためには、より広い濃度レンジの分析データの拡充、グルーピングによる評価単位の分離などが有効であると考える。

■課題・対応

- 引き続き分析データの拡充を図っていくとともに、下記の対応を進めていく。

①グルーピングによる評価単位の分離

- 管理記録に基づくグルーピングの指標の検討
- 各指標と分析結果の傾向の関係に関する検討
- 評価グループの設定、分析データの分離・評価

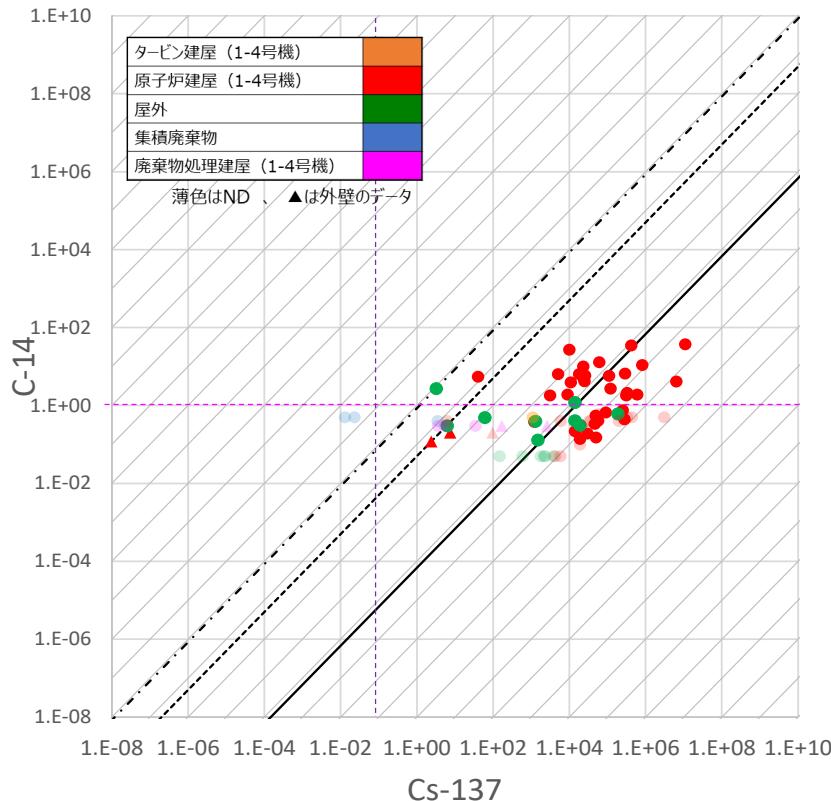
②低線量側の分析データの拡充

- 低線量側の分析データの拡充
- 検出下限値の改善（AMS適用など）

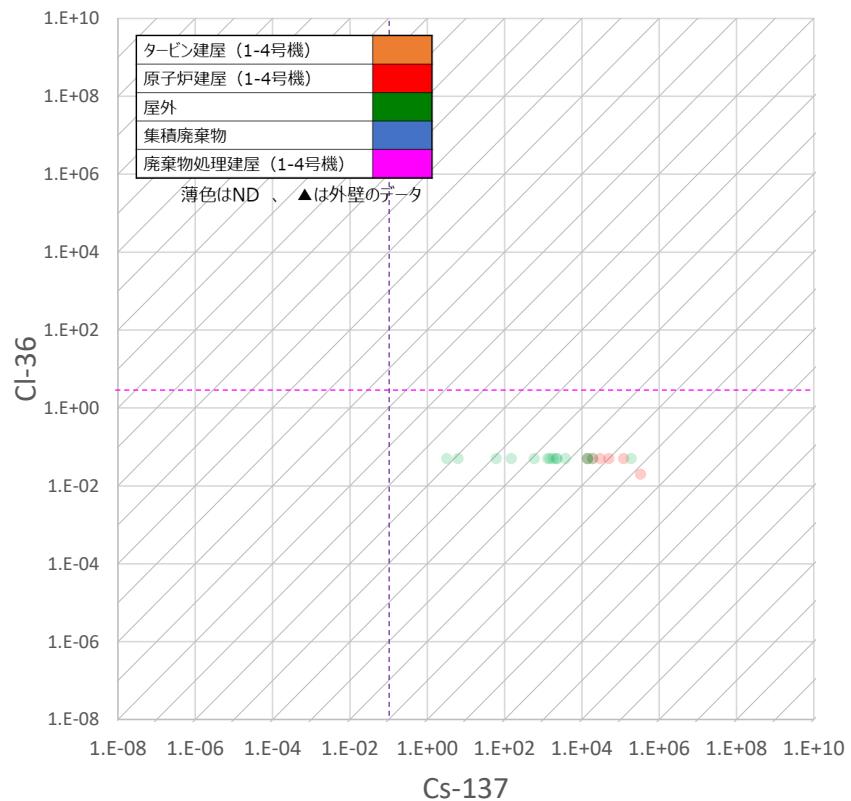
核種濃度比の評価 (1/5)

TEPCO

C-14



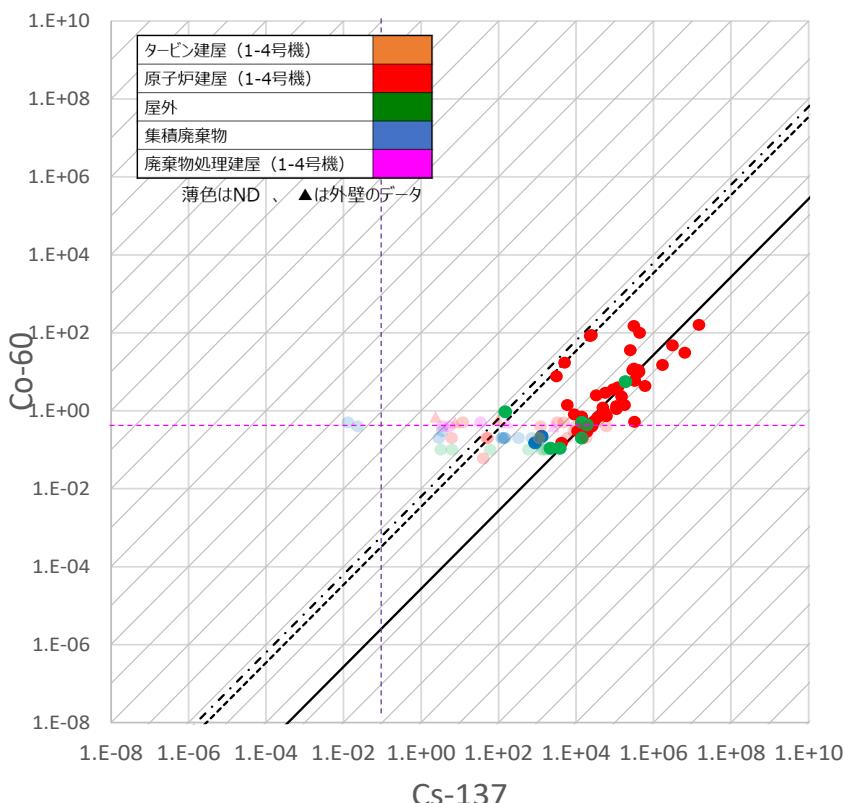
Cl-36



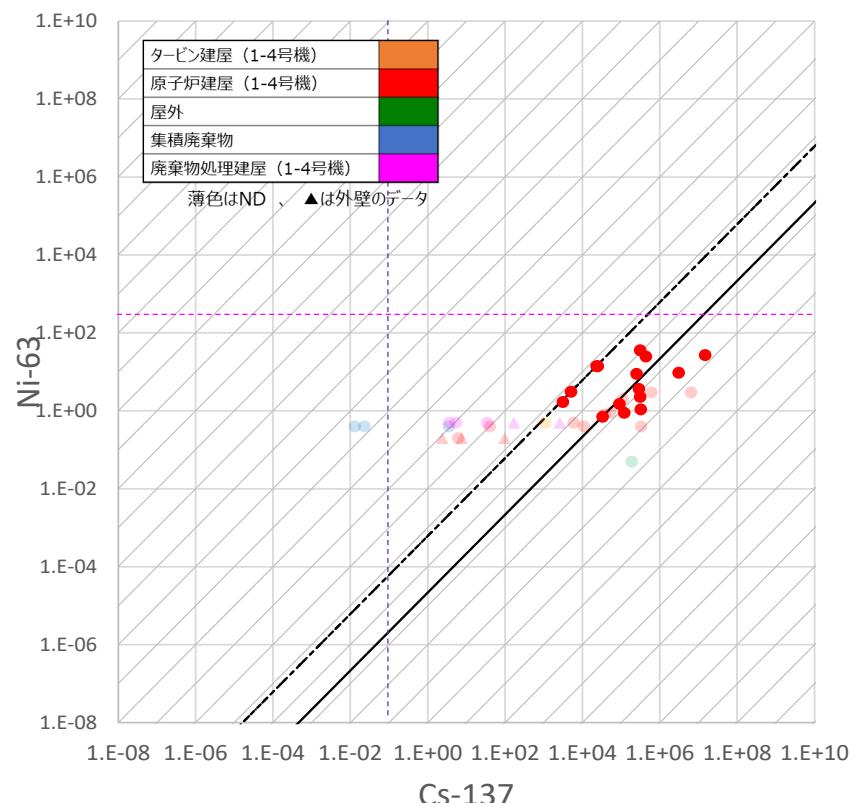
核種濃度比の評価 (2/5)

TEPCO

Co-60



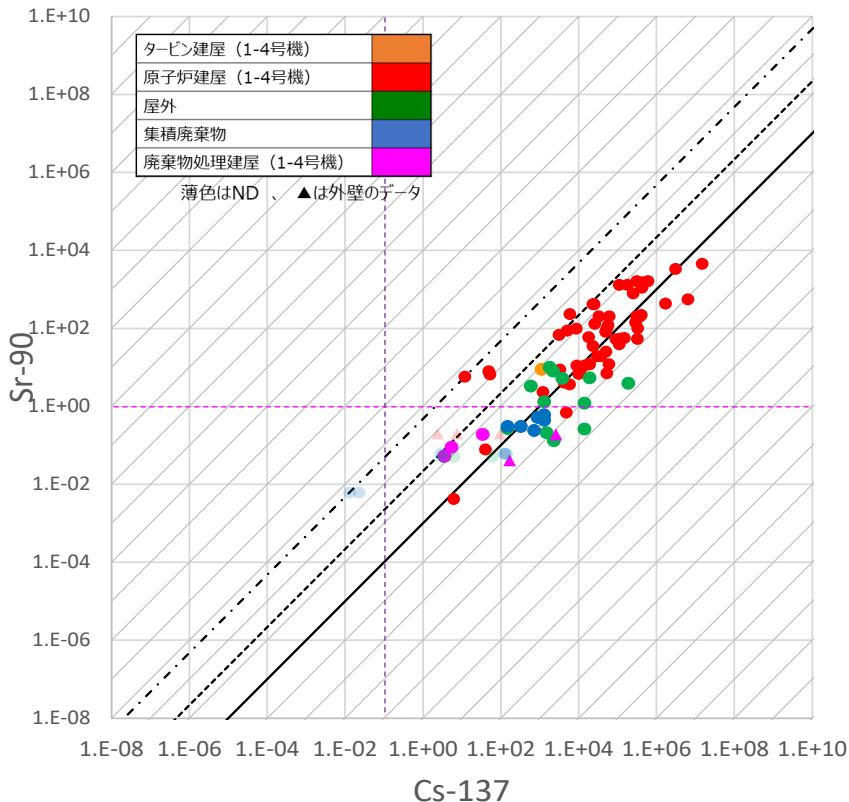
Ni-63



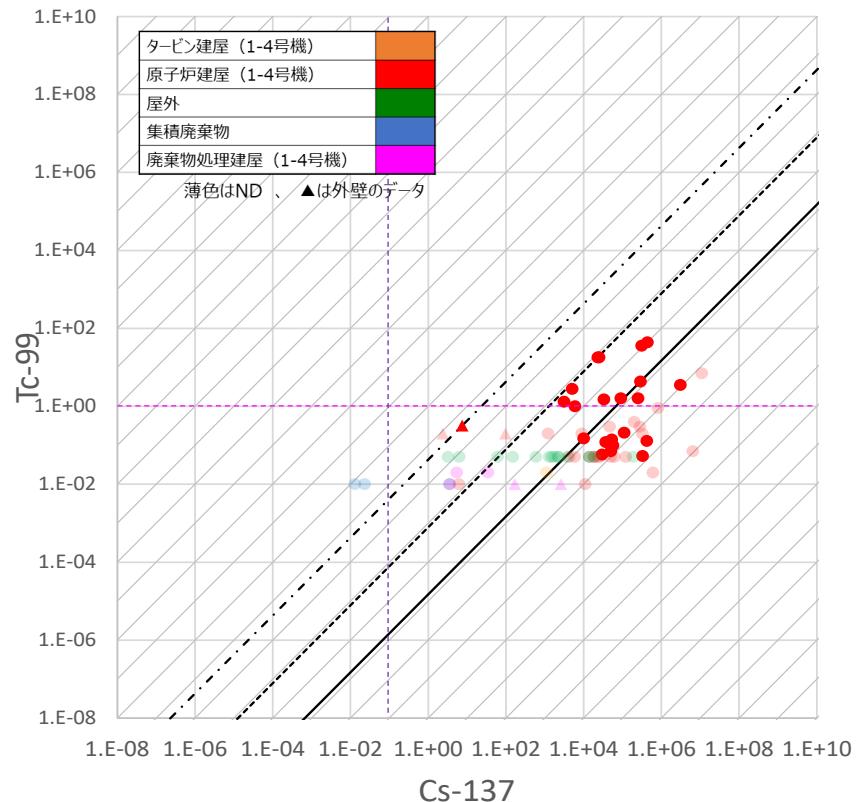
核種濃度比の評価 (3/5)

TEPCO

Sr-90



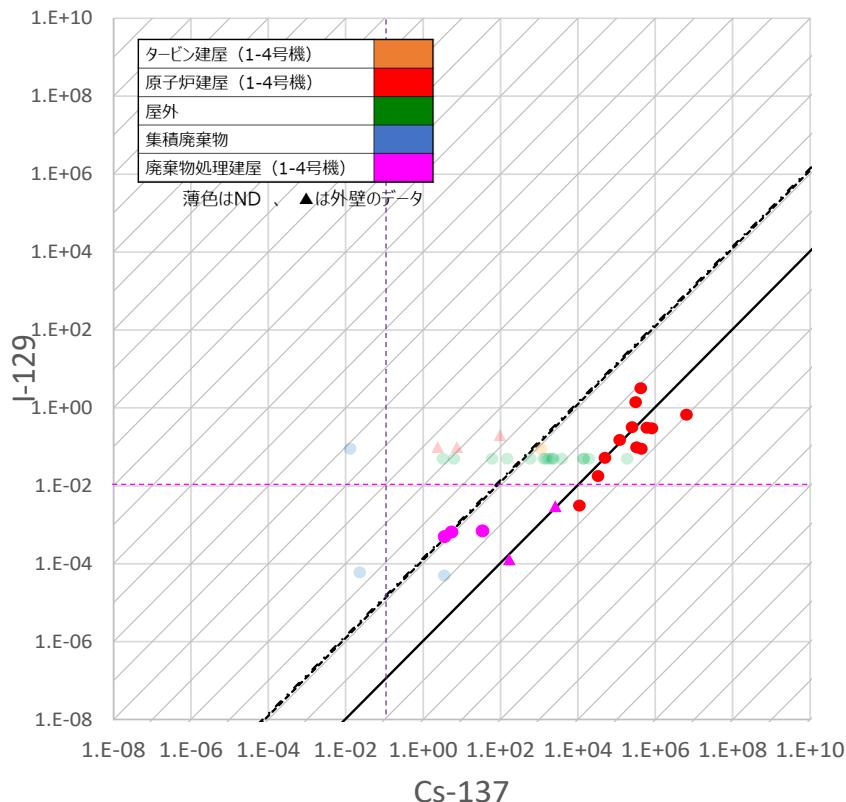
Tc-99



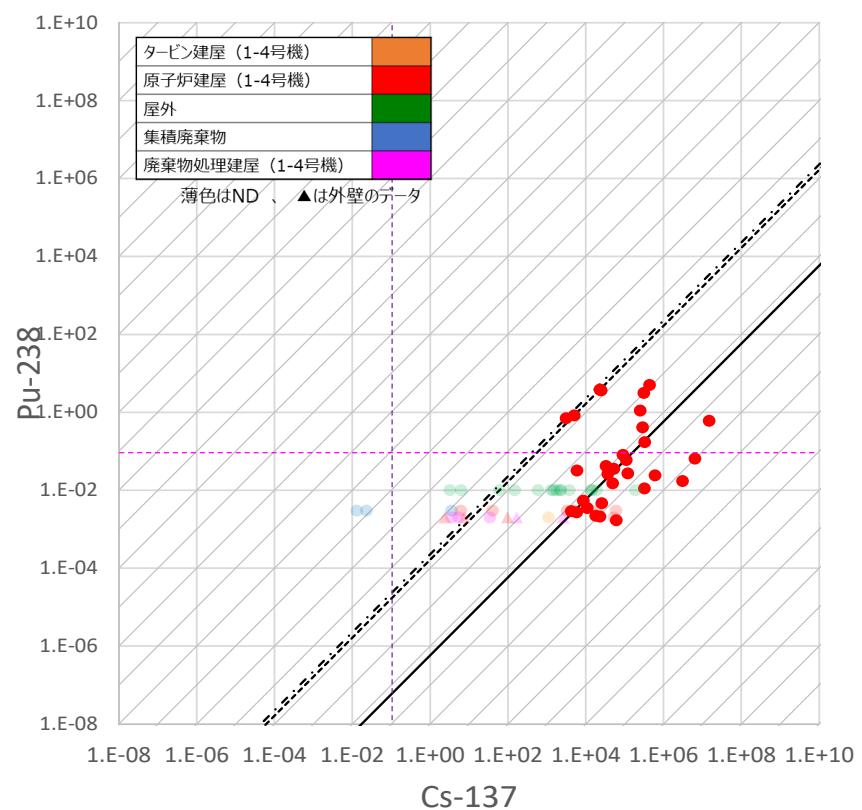
核種濃度比の評価 (4/5)

TEPCO

I-129



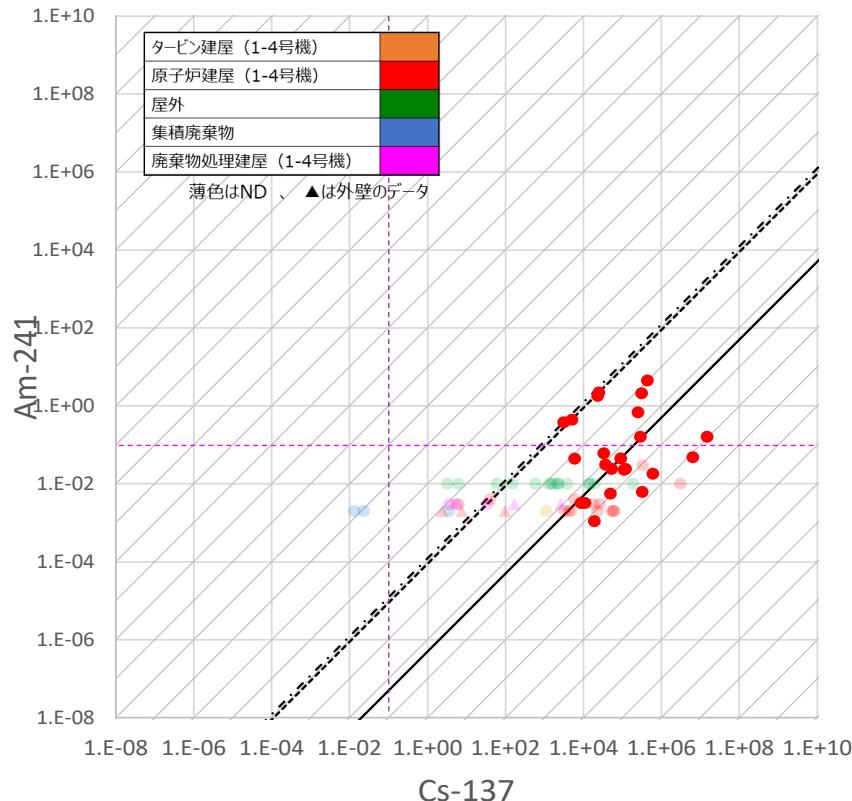
Pu-238



核種濃度比の評価（5/5）

TEPCO

Am-241



- 瓦礫類及び建屋解体物※1（いずれもコンクリート（塗装等を含む））の分析・試料採取の実績を下記に整理する。

(1) 分析※2

- 既取得（2024年度以前）：89※
- 実施中（2025年度分、見込み含む）

瓦礫類	： 25
建屋解体物	： 22

※1：建屋解体物は、建屋から採取した試料の分析
 ※2：分析実績は、グループDの核種分析まで到達したもの

(2) 試料採取

- 既取得（2024年度以前）

瓦礫類	： 323
建屋解体物	： 137
- 実施中（2025年度分、見込み含む）

瓦礫類	： 約200
建屋解体物	： コンクリートコア ×22 はつり ×11

グループ	核種
A	Cs-137 Co-60
B	Sr-90
C	Ni-63 Pu-238 Am-241
D	Tc-99 I-129 Cl-36
E	C-14

参考：表面線量率測定結果に基づく放射能濃度の試計算
(試計算による評価イメージの整理)

参考：(試計算) 表面線量率によるCs-137濃度の評価

TEPCO

- 評価イメージを確認するため、本年度実施した保管容器の表面線量率測定結果（p.46）に対して、数値解析にて仮に試算した区画内のCs-137濃度評価式を適用し、容器全体の平均Cs-137濃度の試計算を行った。

①表面線量率測定結果 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
①	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	
②	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
③	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3
④	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	1.4	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.7	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3
⑤	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	2.3	1.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	0.7	0.6	0.4	0.3
⑥	0.4	0.5	0.4	0.5	0.6	1.9	1.2	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	1.1	1.2	0.7	0.7	0.5	0.4
⑦	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.8	1.2	1.1	0.7	0.7	0.5	0.5
⑧	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
①	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
②	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
③	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
④	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑤	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
⑥	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
⑦	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
⑧	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2

②評価領域（区画）毎のCs-137濃度評価結果 密度1.6Mg/m³と仮定

※ : BG=0.2μSv/hとした場合, -4,093Bq/kg

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
①	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3
②	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4
③	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5
④	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.5	0.6	0.6
⑤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6
⑥	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
⑦	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5
⑧	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	1.5	1.0	0.9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
①	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
②	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
③	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
④	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
⑤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
⑥	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑦	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑧	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
①	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093
②	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.026	4.093	4.026	4.093	4.026	4.093	4.026	4.093	4.026	4.093	4.026	4.093
③	4.093	4.093	4.093	6.026	4.093	6.026	4.026	6.026	4.026	6.026	4.026	6.026	4.026	6.026	4.026	6.026	4.011
④	4.093	4.093	4.093	6.026	6.026	4.093	6.026	6.026	7.929	7.929	6.026	6.026	7.929	7.929	6.026	6.026	9.811
⑤	4.093	4.093	4.093	6.026	6.026	6.026	7.929	7.929	7.929	9.811	9.811	7.929	7.929	7.929	6.026	9.811	11.67
⑥	4.093	4.093	4.093	6.026	6.026	6.026	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	9.811
⑦	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	7.929	7.929	7.929	9.811	9.811	11.674	9.811
⑧	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	7.929	11.674	13.524	27.982	19.006
17.8																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
①	4.093	6.026	4.093	6.026	6.026	4.093	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	4.093	6.026	4.093	4.093	4.093
②	6.026	6.026	4.093	6.026	6.026	7.929	7.929	6.026	6.026	6.026	6.026	4.093	6.026	4.093	4.093	4.093	4.093
③	6.026	6.026	6.026	6.026	6.026	7.929	7.929	6.026	6.026	6.026	6.026	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093
④	6.026	6.026	6.026	6.026	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	6.026	6.026	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093
⑤	6.026	6.026	6.026	6.026	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	6.026	6.026	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093
⑥	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	7.929	9.811	7.929	7.929	6.026	7.929	6.026	4.093	4.093	4.093	4.093	4.093

表面線量率の測定結果より、容器全体の放射能濃度を評価

- ・区画毎の表面線量率①に対して、下式にて区画毎のCs-137濃度②を推定

$\log(y) = 0.954 \cdot \log(x) + 1.483$ (p.42掲載の試解析に基づく近似式).

- ・容器全体が区画毎のCs-137濃度と同様の分布と仮定して、容器全体の平均Cs-137濃度を計算

平均 : 7,368 Bq/kg
95%ile : 13,524 Bq/kg

参考：側面毎の最大値の平均値（ $1.2\mu\text{Sv}/\text{h}$ ）で表面線量率で代表させて均一媒体として評価した場合の容器全体の平均Cs-137濃度は**22,616Bq/kg**

- 前項のCs-137濃度の試計算結果（平均値, 95%ile, 均質媒体）に対し, p.24～28で示した現時点でのコンクリートに対する分析結果に基づく核種濃度比（50%, 95%ile値）を適用し, 他核種の放射能濃度の試計算を行った。

表 重要核種の放射能濃度の試計算結果

核種濃度比評価	50%ile			95%ile		
表面線量率評価	平均値	95%ile	均一媒体	平均値	95%ile	均一媒体
C-14	5.0.E-01	9.2.E-01	1.5.E+00	3.7.E+02	6.7.E+02	1.1.E+03
Co-60	2.0.E-01	3.7.E-01	6.1.E-01	2.5.E+01	4.6.E+01	7.7.E+01
Ni-63	1.6.E-01	2.9.E-01	4.9.E-01	4.5.E+00	8.2.E+00	1.4.E+01
Sr-90	7.4.E+00	1.4.E+01	2.3.E+01	1.6.E+02	2.9.E+02	4.9.E+02
Tc-99	1.1.E-01	2.0.E-01	3.4.E-01	5.7.E+00	1.1.E+01	1.8.E+01
I-129	7.7.E-03	1.4.E-02	2.4.E-02	9.1.E-01	1.7.E+00	2.8.E+00
Cs-137	7,368	13,524	22,616	7,368	13,524	22,616
Pu-238	4.3.E-03	7.8.E-03	1.3.E-02	1.2.E+00	2.2.E+00	3.7.E+00
Am-241	3.6.E-03	6.7.E-03	1.1.E-02	6.5.E-01	1.2.E+00	2.0.E+00

(Bq/kg)

工程について

検討工程（中間目標：～2028年度）

TEPCO

- ・検討方針変更（p.22）に伴い、表面線量率を区分した検討から、材料による区分に見直し（Phase.1,2）
- ・各フェイズ2年の検討期間であったものを3年に見直し（試験・調査計画等具体化に伴う変更）
- ・放射能濃度評価手法の構築（BG～中線量）の目標期限は変更しない（上記の変更に伴う全体工程への影響は無し）

表 瓦礫類の放射能濃度管理手法構築の検討工程（目標）※

	年度				
	2024	2025	2026	2027	2028
(1) 表面線量率による放射能濃度管理手法の構築 (Phase. 1)					
			1) 表面線量率によるCs-137濃度評価手法の検討 (破碎したコンクリートを対象とした検討)		
			2) Cs-137と他核種の放射能濃度比の整理 (低線量コンクリートを主とする分析)		
				3) 放射能濃度管理手法の構築 (Phase.1)	
					・試験・調査計画を具体化・反映し、Phase.1検討期間を3年に変更 エビデンスの蓄積 (分析の継続)
				建屋解体物等の分析データを統合	・Phase.1に併せて検討期間を3年に見直し
			1) 表面線量率によるCs-137濃度評価手法の検討 (材料・収納状況等の評価対象拡大)		
			2) Cs-137と他核種の放射能濃度比の整理 (材料・収納状況等の評価対象拡大)		
				3) 放射能濃度管理手法の構築 (Phase.2)	
			表面線量率の測定方法・技術等に関する調査・検討		放射能濃度評価手法の整備 (BG～中線量) (2028年度変更なし)
(2) 表面線量率による放射能濃度管理手法の構築 (Phase. 2)			許容可能なバラツキ・不均一性に関する評価 (安全評価パラメータスタディ)		
(共通)					

※：研究性が高い検討であることから、検討工程は途中経過を踏まえて必要に応じて適宜更新する。

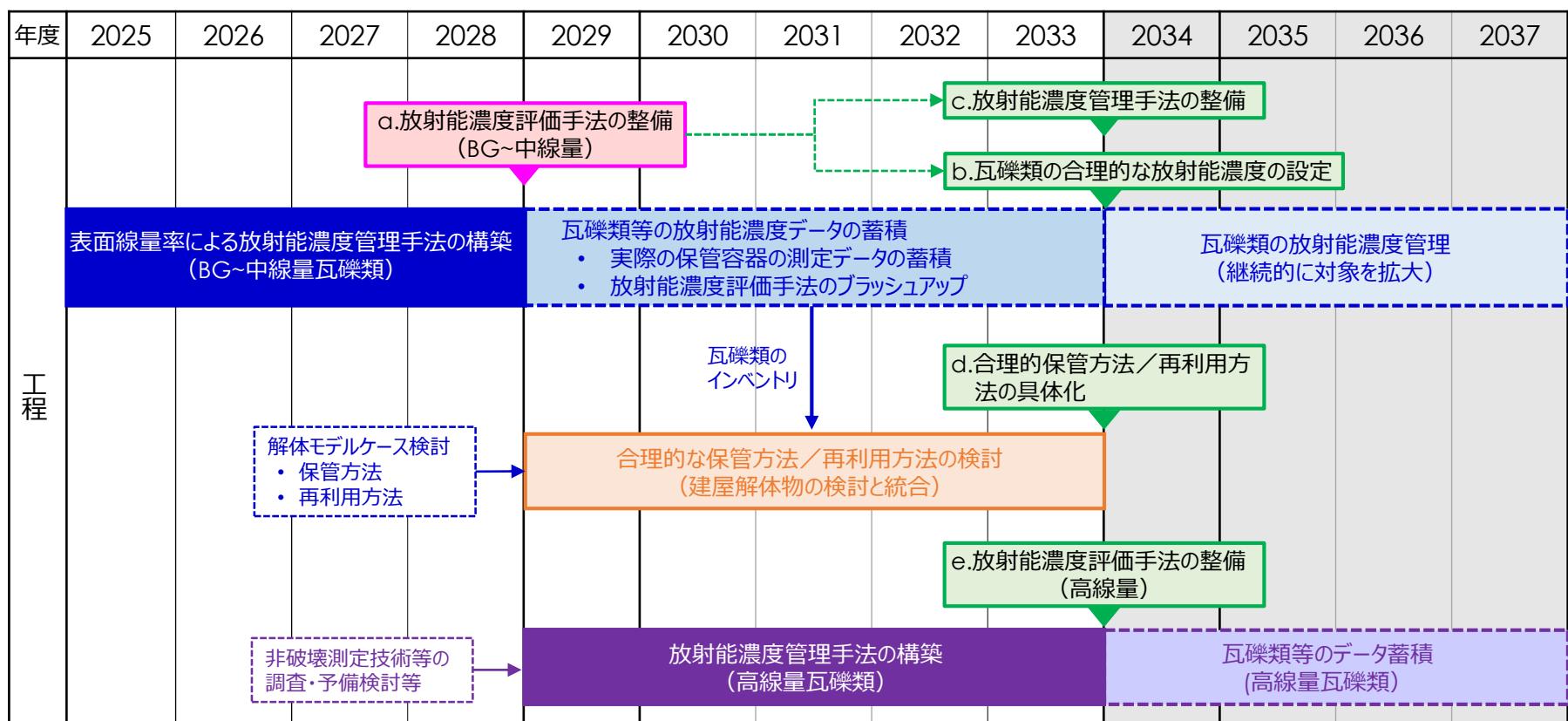
検討工程 (リスクマップ目標 : ~2033年度)

TEPCO

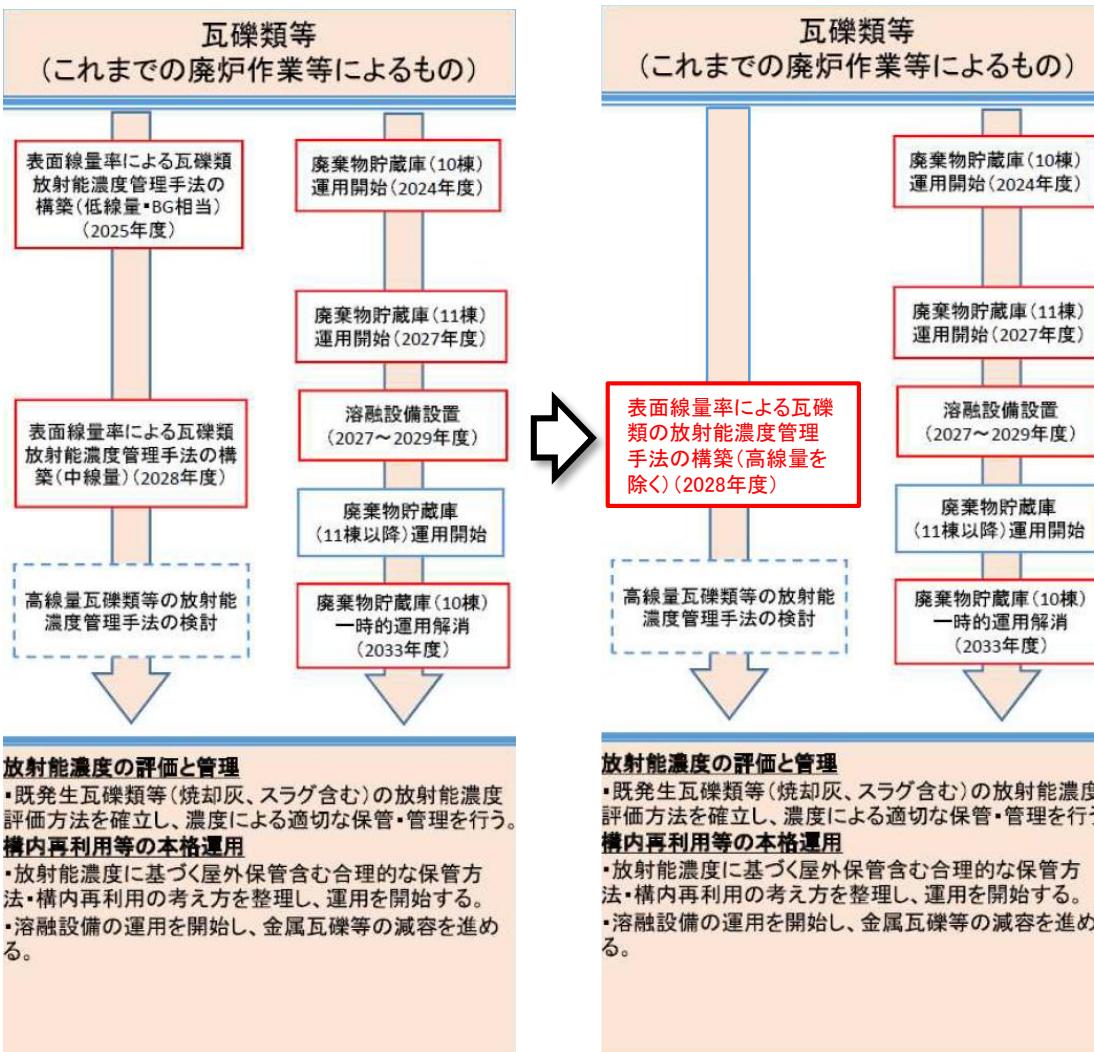
表 瓦礫類の放射能濃度評価・管理に関する目標

目標期限	目標	内容
2028年度まで	a. 放射能濃度評価手法の整備 (BG~中線量)	容器内の瓦礫類の平均放射能濃度を、表面線量率より推定する手法を整備する。
2033年度まで	b. 瓦礫類の合理的な放射能濃度の設定	a.の手法を用いて実容器の濃度評価を進め、概念検討・設計・評価等に資する瓦礫類の合理的な放射能濃度を評価（設定）する。
	c. 放射能濃度管理手法の整備	瓦礫類（容器毎）の放射能濃度について、表面線量率に基づき管理する手法を整備する。
	d. 合理的保管方法／再利用方法の具体化	廃棄物性状を踏まえた合理的な保管方法・再利用方法を具体化する(主対象は建屋解体物)。
	e. 放射能濃度評価手法の整備 (高線量)	容器内の高線量瓦礫類の平均放射能濃度を、非破壊検査等により推定する手法を整備する。

表 瓦礫類の放射能濃度評価・管理に関する中期的な検討工程



リスクマップの見直しについて



リスクマップの見直しについて

- 既発生瓦礫類等(焼却灰、スラグ含む)の放射能濃度評価方法を確立し、濃度による適切な保管・管理を行う。
構内再利用等の本格運用
- 放射能濃度に基づく屋外保管含む合理的な保管方法・構内再利用の考え方を整理し、運用を開始する。
- 溶融設備の運用を開始し、金属瓦礫等の減容を進めること

2025年度：瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築（低線量・BG相当）

2028年度：瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築（中線量）

リスクマップの見直しについて

- 一方、評価方針についてp.22のとおり見直しを行い、低線量・BG相当と中線量は区分せず、濃度レンジの幅を広く設定して評価を行うものとした。
- そのため、リスクマップについて、線量で区分していた2025年度と2028年度の目標を統合する形に見直しを図るものとしたい。

2028年度：瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築（高線量を除く）

- なお、2028時点の目標に変更はないことから、「達成すべき姿」に向けた全体工程への影響は無い。

以上

參考資料

a. 実際の瓦礫類の収納状態、汚染の空間的不均一性、表面線量率のバラツキ等を考慮した評価モデルを構築する。

- 瓦礫類は表面汚染主体であるため、非汚染領域がかなりの割合で存在する。均質媒体である場合に比べ、非汚染領域による平均化・希釈により平均放射能濃度は大幅に低い値になると考えられる。
- また、瓦礫類の空間的な汚染の不均一性等に起因する表面線量率のバラツキについて最大値で代表させており、保守的な想定となっている。
- 実際の瓦礫類の汚染状況と整合した放射能濃度を推定するため、不均一性・バラツキを考慮した評価モデルを構築する。

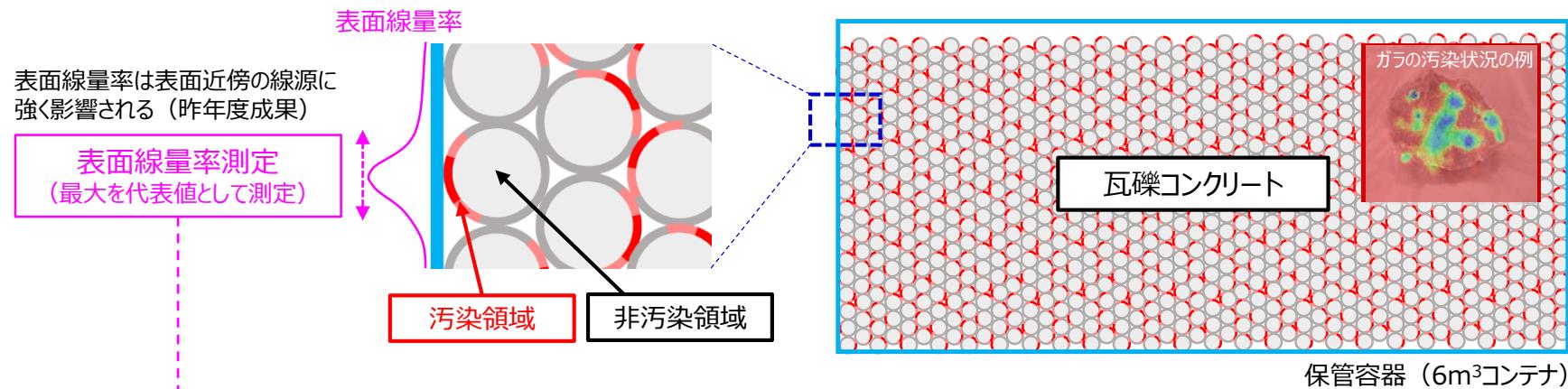


図 瓦礫コンクリートの表面線量率測定のイメージ

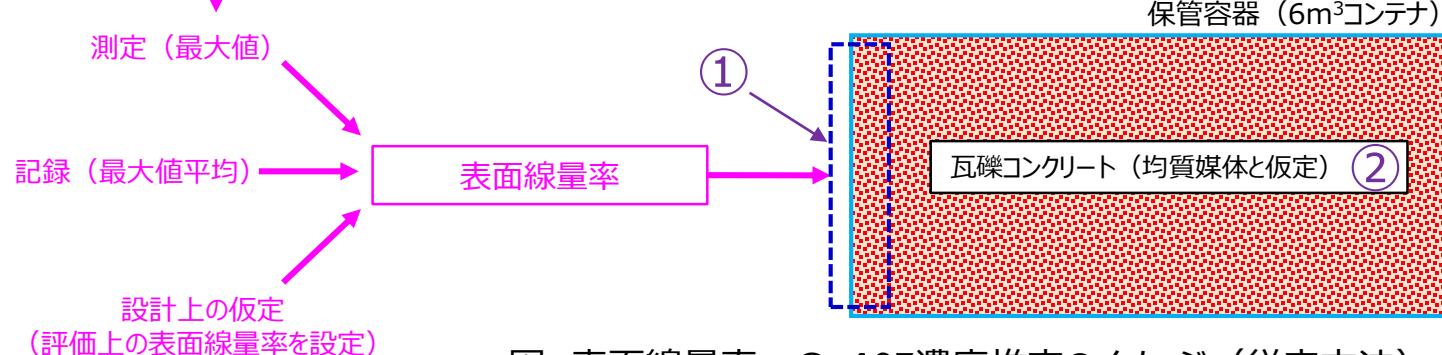


図 表面線量率→Cs-137濃度推定のイメージ（従来方法）

左記評価の保守性

- ①表面線量率を最大値で代表（バラツキ未考慮）
 - ②非汚染領域による平均化・希釈未考慮（均質媒体と仮定）
- 大きな保守性を重畳しており、過大な評価値となる可能性がある。

b. 実際の廃棄物を対象に管理可能な情報（表面線量率測定、管理記録）を最大限活用して評価を行う。

（1）保管容器の表面線量率の測定

- 瓦礫類を収納した保管容器の表面線量率を測定し、測定結果に基づき当該容器の放射能濃度を評価する。
- 表面線量率は不均一に分布している（右図）。最大値で代表させず、分布を考慮した評価手法を構築する。
- 測定した表面線量率の分布データは、瓦礫類の汚染の不均一性に関する統計データとして蓄積し、以降の評価に活用していく。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
①	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0.2	0.2	0	0.1
②	0.2	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2
③	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
④	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0.1
⑤	0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	0.4	0
⑥	0	0.1	0.3	0.2	0.4	0.6	0.4	0.1	0.3	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0
⑦	0	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2
⑧	0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1

図 保管容器の表面線量率 測定結果の例（瓦礫金属）

（2）記録

- 保管容器毎の記録に基づき、例えば下記の評価を実施する。

a. 表面線量率

- 各側面の最大値の平均が当該容器の表面線量率として記録されている。
- 1点／1容器の記録となるが、瓦礫類の不均一性に関する統計データを活用することで、過度に保守的ではない放射能濃度の評価を行う。

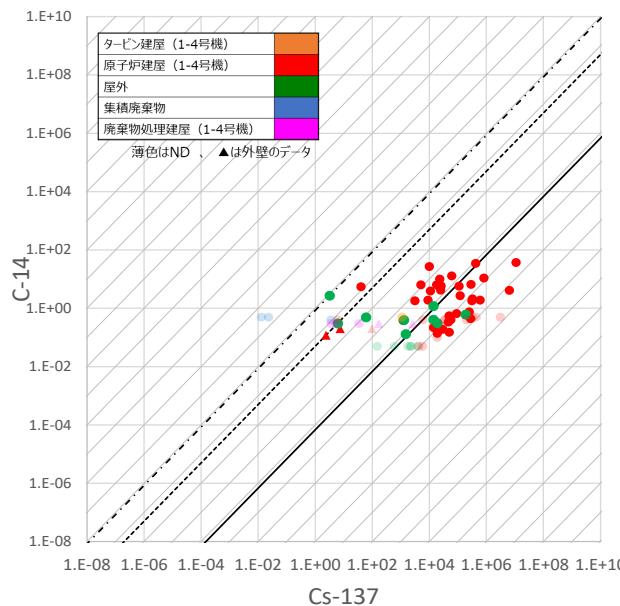
b. 廃棄物種類（カテゴリ）, α・β有無

- これらは汚染傾向の違いを示唆する情報となる。
- 評価単位とするグルーピングの指標の一つとする。

c. 実際の分析データに基づき、主要な核種の放射能濃度を推定する。

- これまでの施設設計で用いられているインベントリの核種組成は、炉水由来、滞留水由来、RO濃縮水由来、フォールアウト由来に区分して、それぞれの核種組成比を参考に設定している。
- フォールアウト由来の汚染はCs-134,137の比率が設定されており、他由来の汚染についても主に短半減期核種について比率が設定されている。2024年度に設定した固体廃棄物の重要核種※がカバーできていない。
- 瓦礫類の放射能濃度の評価を行うにあたっては、実際の瓦礫類及び汚染形態が近い施設解体物等の実際の分析データに基づき、固体廃棄物の重要核種を対象に評価を行う。

C-14



I-129

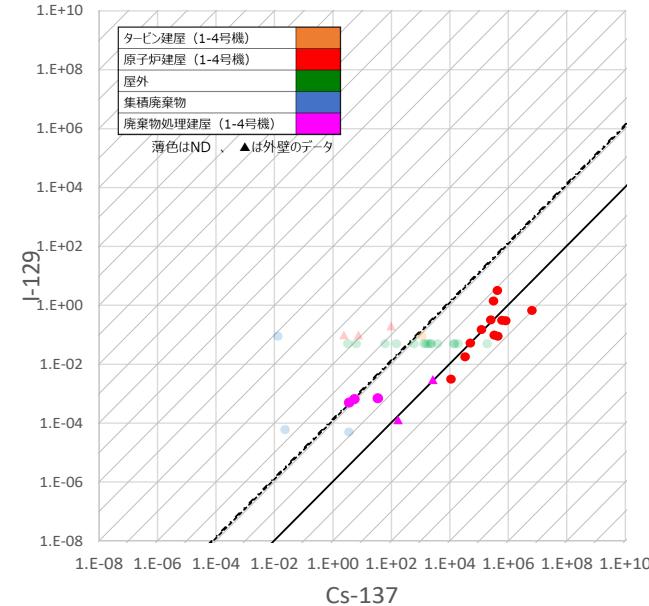
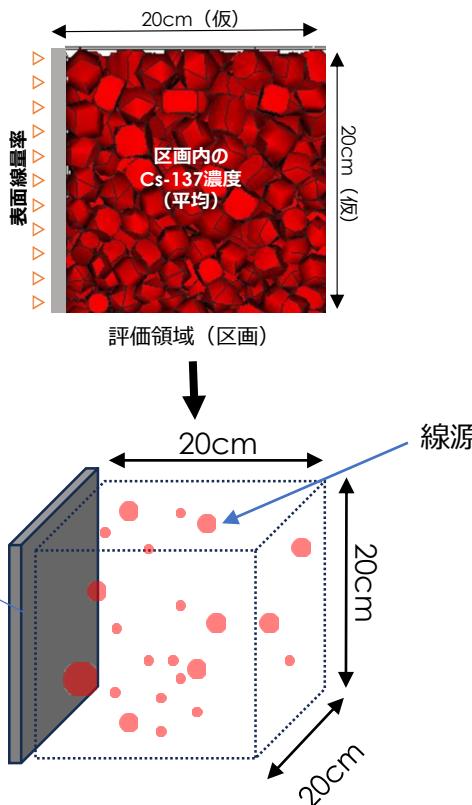


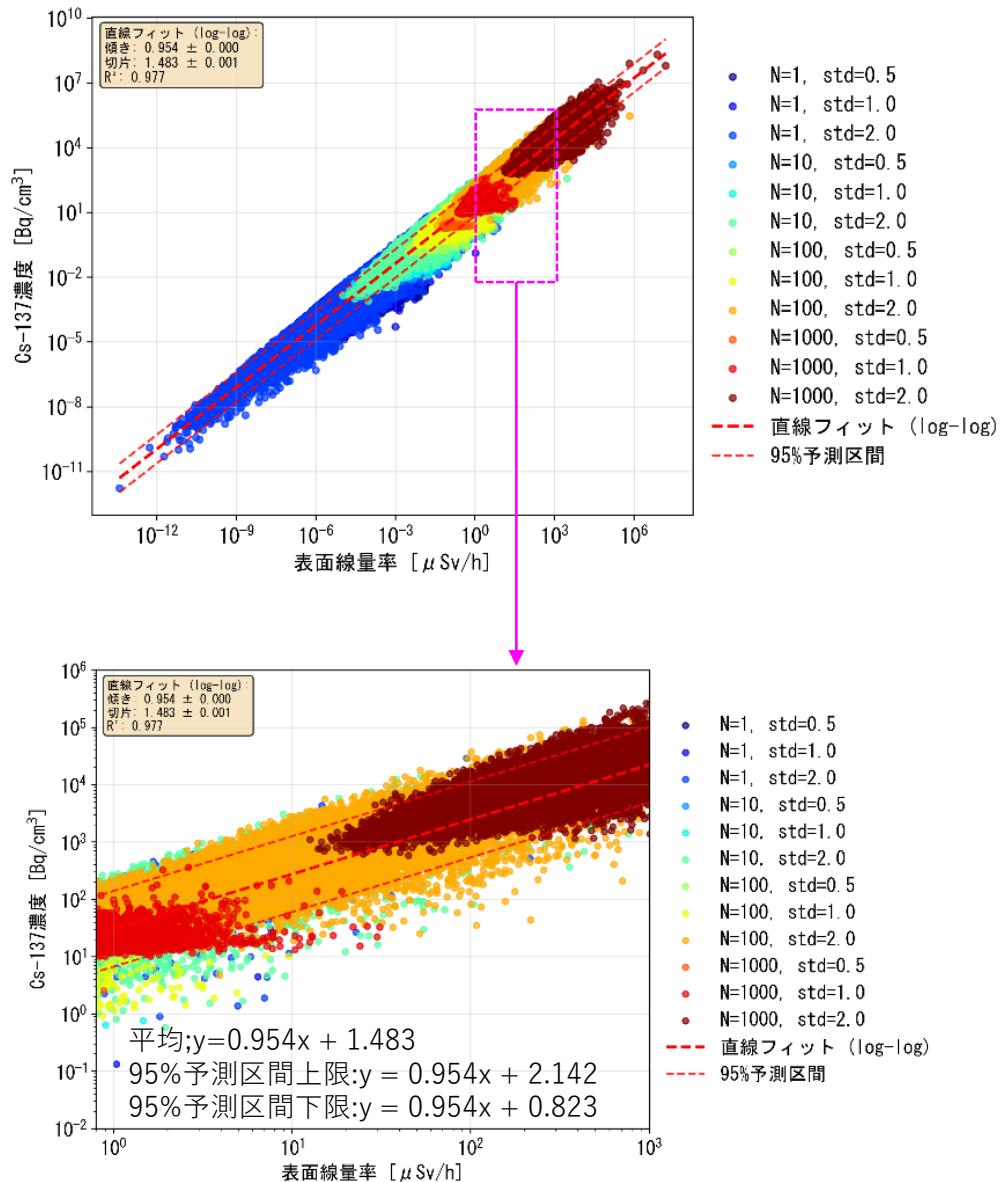
図 コンクリートの分析データ (Cs-137をキー核種とした核種濃度比の評価の例)

参考：評価領域を対象とした試計算結果の例

- 一辺20cmの立方体セル内にN個(N=1,10,100,1000の4パターン)の点をランダムに配置し(各パターンについて16,000アライゼーション)。
- 点線源の放射エネルギーは対数平均 mean=1Bq, 対数標準偏差std=0.5, 1.0, 2.0となる対数正規分布に従うと仮定), セル壁面中央での表面線量率とセル内のCs-137濃度の関係をプロットした。



- 今後、前記試験の結果を踏まえ、モデルの改良、評価結果の妥当性検証を実施する。



参考：測定結果① 金属瓦礫（1面のみ）

TEPCO

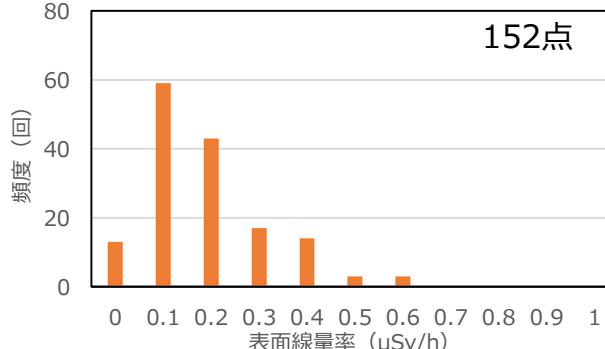


図 表面線量率の分布（頻度）

10tfハーフハイトコンテナ																			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
①	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0.2	0.2	0	0.1
②	0.2	0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2
③	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
④	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0.1
⑤	0.1	0.1	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2	0.4	0
⑥	0	0.1	0.3	0.2	0.4	0.6	0.4	0.1	0.3	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0
⑦	0	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2
⑧	0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1

図 コンテナの表面線量率の平面的分布の測定結果 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)

測定状況

測定場所：減容処理建屋 C区域（屋内）

内容物：減容金属瓦礫（分別しきれない塗装、不燃物、土砂含む）
ICWで表面線量率（ γ のみ）を測定（1か所当たり10～30秒）

BG : 0.1～0.3 $\mu\text{Sv}/\text{h}$

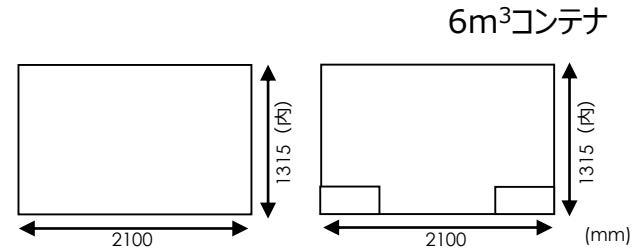
内容物線量率（手の届く範囲）： 0.1～0.3 $\mu\text{Sv}/\text{h}$

参考：測定結果② コンクリート

TEPCO



No.	保管物名
1	碎石、コンガラ
2	碎石、コンガラ
3	コンガラ



容器形状

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6
②	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
③	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7
④	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7
⑤	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8
⑥	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	0.9	0.9
⑦	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9
⑧	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7
②	0.8	0.8	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.7
③	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	0.7
④	0.8	1.0	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	0.7
⑤	0.9	1.0	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.7
⑥	0.9	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
⑦	0.9	1.0	1.2	1.2	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8	0.7
⑧	/	/	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	/	/

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7
②	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
③	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	0.9	0.8
④	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.1	1.2	1.0	1.0	0.9
⑤	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	1.0	1.2	1.3	1.2	1.1	0.9
⑥	0.8	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	0.9	0.9
⑦	0.8	1.0	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	0.8
⑧	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	0.7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
②	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
③	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8
④	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8
⑤	0.8	0.9	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8
⑥	0.9	1.0	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	0.8
⑦	0.8	1.0	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	0.8
⑧	/	/	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.0	/

($\mu\text{Sv}/\text{h}$)

NaIシンチを使用

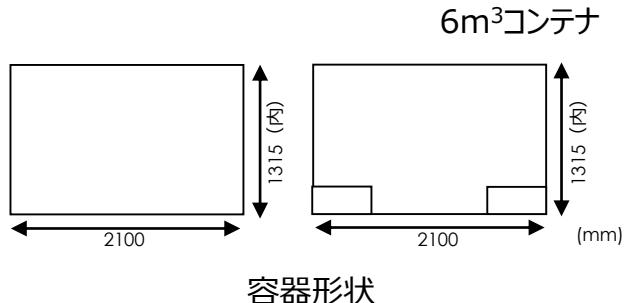
44

参考：測定結果③ コンクリート

TEPCO



No.	保管物名
1	碎石、コンガラ
2	土砂
3	碎石、コンガラ
4	碎石



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7
②	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
③	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
④	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7
⑤	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7
⑥	0.6	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.7	0.7
⑦	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.7	0.7
⑧	0.6	0.6	0.7	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.8	0.6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
②	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
③	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6
④	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7
⑤	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.6
⑥	0.7	0.8	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7
⑦	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.6	0.6	0.6
⑧	/	/	/	0.9	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	/	/

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6
②	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6
③	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	0.9	0.7
④	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.0	0.8
⑤	0.9	0.9	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8
⑥	0.9	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8
⑦	0.9	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7
⑧	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
①	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
②	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8
③	0.9	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
④	0.8	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9
⑤	0.9	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.3	1.1	1.0	0.9
⑥	0.8	0.7	0.9	0.9	1.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	0.9
⑦	0.8	0.8	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.1
⑧	/	/	/	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	/

($\mu\text{Sv}/\text{h}$)

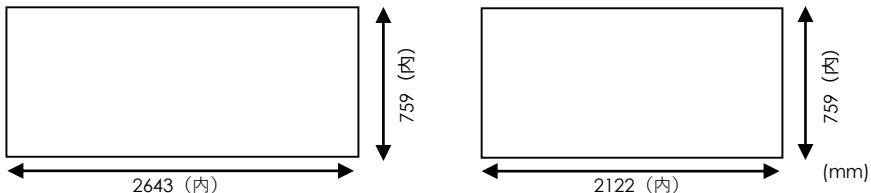
参考：測定結果④ コンクリート

TEPCO

コンクリートガラ



10tfハーフハイトコンテナ



容器形状

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
①	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
②	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
③	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3
④	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	1.4	1.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.7	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3
⑤	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	2.3	1.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	0.7	0.6	0.4	0.3
⑥	0.4	0.5	0.4	0.5	0.6	1.9	1.2	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	1.1	1.2	0.7	0.7	0.5	0.4
⑦	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	1.2	1.1	0.7	0.7	0.5	0.5
⑧	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q		
①	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	
②	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	
③	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	
④	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.6	
⑤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.5	0.6
⑥	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
⑦	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
⑧	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	1.0	0.9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
①	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
②	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
③	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
④	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑤	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑥	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑦	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
⑧	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
①	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
②	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
③	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
④	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑥	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
⑦	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2
⑧	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2

($\mu\text{Sv}/\text{h}$)

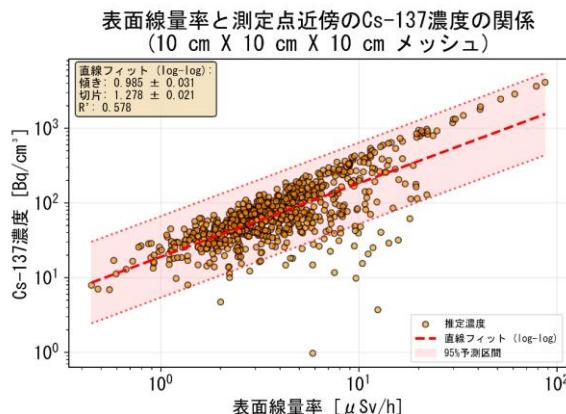
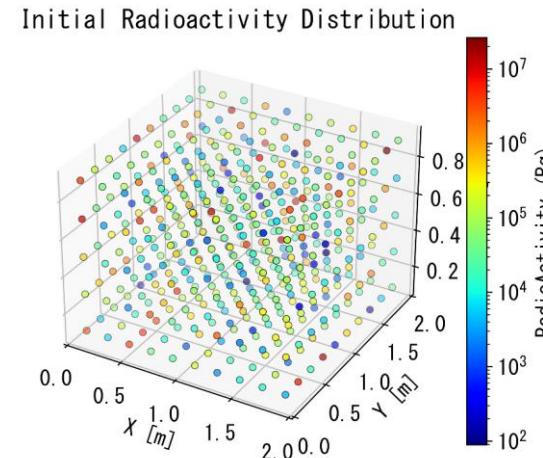
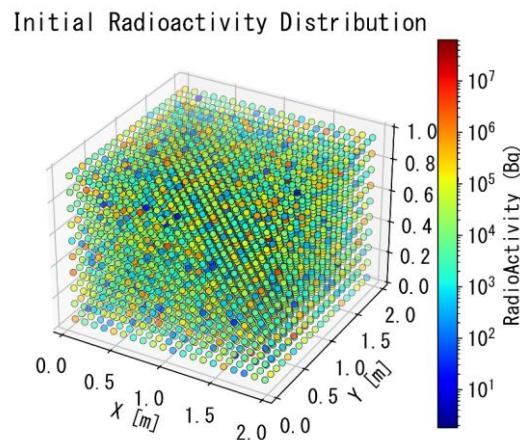
46

汚染の不均一性に関する解析による評価について

TEPCO

- ・ 解析により、区画毎の汚染の不均一性の影響評価を実施する。
- ・ 例えば、隣接する区画の影響を考慮したバラツキの傾向や程度の評価を実施し、容器内の平均Cs-137濃度評価における保守性の考え方などを整理する。

各メッシュの放射能量のバラツキのモデル（ $10 \times 10 \times 10 \text{cm}$ メッシュ、対数正規分布（対数平均0, 対数標準偏差1.0）の例



表面線量率と測定点近傍のCs-137濃度の関係
($20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ メッシュ)

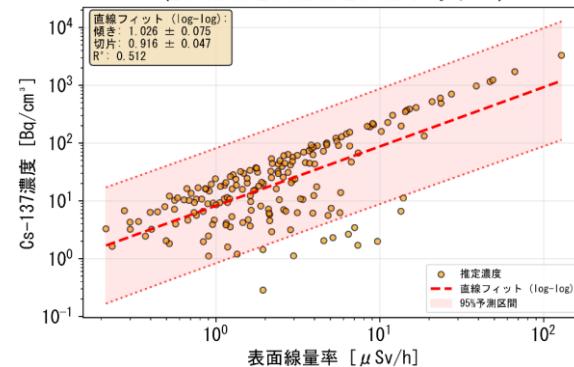


図 区画毎の汚染の不均一性の影響評価の例