

# 放射性物質等移行挙動解析業務委託仕様書

## 1 背景・目的

一般廃棄物最終処分場（以下、処分場と称する。）の環境安全性を検討する上で、放射性セシウムなどの放射性物質や鉄・鉛などをベースとする重金属微小粒子が雨水とともに処分場内部を移行する挙動を明らかにすることは重要である。同様に、一般廃棄物焼却炉（以下、焼却炉と称する。）の環境安全性を検討する上で、放射性物質や重金属微小粒子が高温の燃焼ガスとともに焼却炉内部を移行する挙動を明らかにすることは重要である。しかしながら、処分場や焼却炉の内部で起こる挙動を実験的に評価することは容易ではない。そこで、本業務委託では、これらの移行挙動を数値シミュレーションによって明らかにすることを目的とする。

## 2 業務委託期間

契約締結日から令和7年3月24日（月）まで

## 3 業務委託の内容

本業務委託の詳細を別紙「放射性物質等移行挙動解析業務委託実施計画書」に示す。

本業務委託は次の4項目からなる。

- ① 受注者は、処分場や焼却炉の内部を雨水または燃焼ガスによって放射性物質や重金属微小粒子が移行する挙動を数値シミュレーションによって予測するための入力データを発注者が提示する複数の条件に対して作成すること。
- ② 受注者は、複数の条件に対して作成した入力データを発注者の確認後に実行し、解析結果を得ること。
- ③ 受注者は、解析結果である出力データを基に発注者が指定するコンター図、ベクトル図、2次元図／3次元図、アニメーション、アニメーション作成用静止画、テーブル等を発注者と協議の上作成すること。
- ④ 受注者は、一連の作業結果を業務報告書にまとめること。

受注者は、次の点を了解の上作業を行うこと。

- a) 汎用熱流動コード ANSYS Fluent を使って数値シミュレーションを行うこと。したがって、モデリングデータ、メッシュデータ、入力データ、出力データなどは全て Fluent のデータ形式を用いること。
- b) 発注者は、受注者が作成した全ての Fluent データ（モデリングデータ、メッシュデータ、入力データ、出力データなど）を発注者が保有する Fluent ソフトウェアを使って正常に読み込めること及び実行できることを確認する。受注者が作成した全ての Fluent データを発注者が正常に読み込めない場合や実行できない場合、受注者は発注者が正常に読み込めて実行できるよう対応すること。発注者による確認は適時行うものとする。
- c) 発注者は業務状況の確認、未確定事項の確定等のために受注者と打ち合わせを行う。受注者は、打ち合わせ後一週間以内に打ち合わせた内容についての議事録を提出すること。提出は電子メールにファイルを添付して行うこと。

- d) 受注者は業務を行った週について、業務内容を簡単にまとめた週報を発注者に提出すること。提出は電子メールにファイルを添付して行うこと。
- e) 受注者は、業務報告書のまとめ方について作成前に発注者と協議すること。
- f) 受注者は、業務報告書の提出前に内容を発注者に説明すること。
- g) 受注者は、モデリングデータ、メッシュデータ、入力データ、出力データを基にした作成物等の作成方法や実行方法などを発注者に提示すること。前述の提示は基本的に WEB を介して行うこととするが、必要に応じて実際にパソコンを操作しながら対面で行うものとする。
- h) 本業務を行う際に生じた不具合事項、疑問点などに関して、受注者は速やかに発注者に連絡すること。発注者は連絡を受けた後、速やかに検討結果を受注者に回答するものとする。

#### 4 成果品

契約書に定める成果品、提出部数は次のとおりである。

##### ① 成果品

業務報告書

Fluent データ（モデリングデータ、メッシュデータ、入力データ、出力データなど）

作成物等（コンター図、ベクトル図、2次元図/3次元図、アニメーション、アニメーション用静止画、テーブルなど）

##### ② 提出部数等

- ・業務報告書 3部
- ・入力データの電子データ 3式
- ・電子データはCDまたはDVDに収録して提出すること。
- ・電子データのファイル形式は契約締結後に提示する。

##### ③ 提出先

福島県田村郡三春町深作10番2号 福島県環境創造センター 研究部

#### 5 提出書類

受注者は契約書に定めるもののほか、次の各号に挙げる書類を発注者の指定する日時までに提出しなければならない。

- ① 業務委託着手届（別記様式第1号）
- ② 業務委託完了報告書（別記様式第2号）

様式第 1 号

令和 年 月 日

福島県環境創造センター所長 様

受注者 住 所  
名 称  
代表者

印

業務委託着手届

令和 年 月 日付けで契約を締結した下記業務委託について着手したので、届け出ます。

記

1 業務委託の名称

放射性物質等移行挙動解析業務委託

2 業務委託料

円

(うち、取引にかかる消費税及び地方消費税額

円)

3 委託の期間

着 手：令和 年 月 日

履行期限：令和 7 年 3 月 24 日

4 着手年月日

令和 年 月 日

令和 年 月 日

福島県環境創造センター所長 様

受注者 住 所  
名 称  
代表者

印

業務委託完了報告書

令和 年 月 日付けで締結した下記業務委託について完了したので、成果品を添えて報告します。

記

1 業務委託の名称

放射性物質等移行挙動解析業務委託

2 業務委託料

円

(うち、取引にかかる消費税及び地方消費税額 円)

3 業務委託の着手及び完了年月日

着手：令和 年 月 日

完了：令和 年 月 日

4 成果品

報告書 (別添のとおり)

# 「放射性物質等移行挙動解析業務委託」実施計画書

## 1. 背景と目的

一般廃棄物最終処分場（以下、処分場と称する。）の環境安全性を検討する上で、放射性セシウムなどの放射性物質や鉄・鉛などをベースとする重金属微小粒子が雨水とともに処分場内部を移行する挙動を明らかにすることは重要である。同様に、一般廃棄物焼却炉（以下、焼却炉と称する。）の環境安全性を検討する上で、放射性物質や重金属微小粒子が高温の燃焼ガスとともに焼却炉内部を移行する挙動を明らかにすることは重要である。しかしながら、処分場や焼却炉の内部で起こる挙動を実験的に評価することは容易ではない。そこで、本業務委託では、これらの挙動を数値シミュレーションによって明らかにすることを目的とする。

## 2. 処分場シミュレーション

### 2.1 処分場概要

図 2.1.1 に処分場断面の模式図を示す。処分場に埋め立てられた焼却灰や不燃ごみなどの廃棄物が一定の高さになると、埋立表面は灰やごみの飛散及び悪臭発生などを防止する目的で土砂や小石で覆われることから、処分場の廃棄物は焼却灰、不燃ごみ、土、砂、小石などが鉛直方向に何層にも積み重ねられた多層構造を示す。処分場に降った雨は、埋立表面から内部に侵入し、鉛直方向に積み重ねられた廃棄物層を通して処分場底部に停滞する。処分場底部には排水管が設置されており、この管を通して処分場内部の水は外部に流出する。

処分場表面に降った雨は埋立物内を浸透（浸透水）し、処分場底部から外部に配管を通して浸出（浸出水）する。

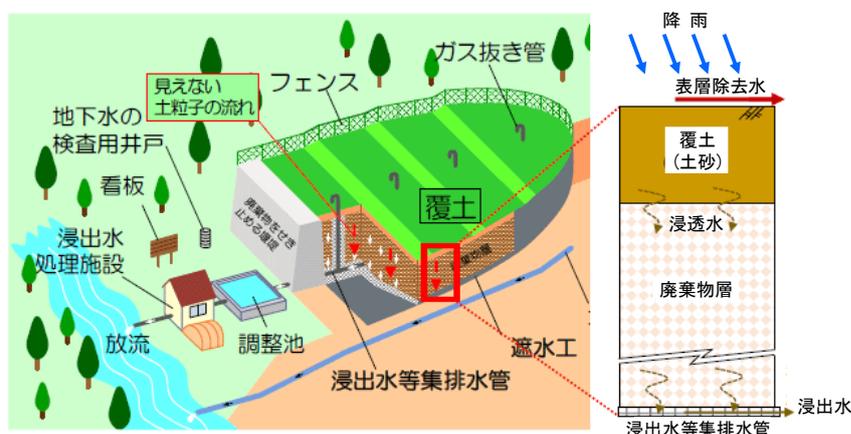


図 2.1.1 処分場模式図

(放射性物質汚染廃棄物処理情報サイト（環境省）より引用し一部改変)

### 2.2 処分場解析条件

解析は処分場構造を簡略模擬した体系毎に行う。解析体系はA、B及びCの3タイプあり、図 2.2.1 にAタイプ、図 2.2.2 にBタイプのイメージを示す。ここで、寸法や形状は概略である。実際の処分場はガス抜き管や集排水管などが複数存在する複雑な構造（参考図1）であり、どのように模擬をするのかを含めて解析体系の形状・寸法の詳細は契約締結後に提示する。メッシュ分割数は解析体系の確定後に協議の上決定する。なお、本解析ではバクテリア等による廃棄物の分解は考慮しない。

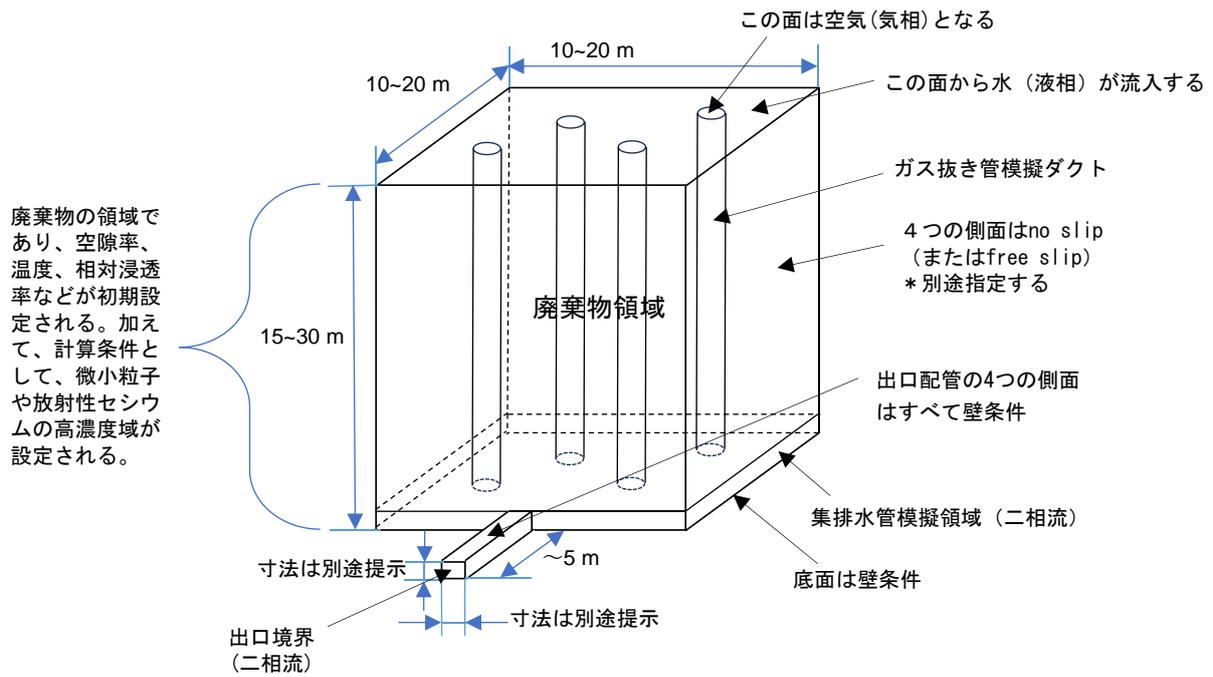


図 2.2.1 Aタイプのイメージ

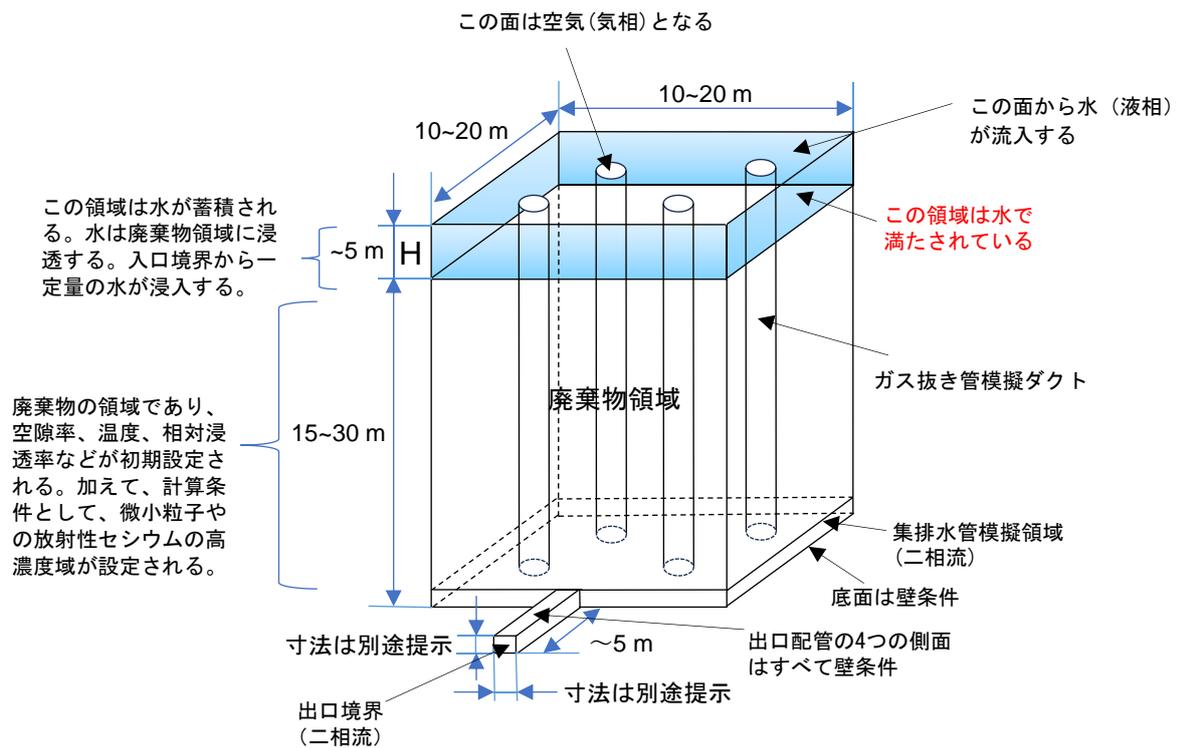


図 2.2.2 Bタイプのイメージ

Cタイプは実際の処分場の構造を模擬した体系である。受注者は図 2.2.3 に示すような6処分場構造図をベースに3次元の解析体系を作成すること。発注者は詳細な構造仕様を契約締結後に提示するが、地形の凹凸をどの程度まで模擬するのか等、解析体系の詳細は協議の上決定する。また、入口境

界の設定では、例えば図 2.2.1 と図 2.2.2 に示すような異なる 2 種類の 3 次元モデルを作成するものとするが、形状、寸法、境界条件等を併せて詳細は契約締結後に提示する。C タイプの解析体系は受注者と協議の上確定するものとする。

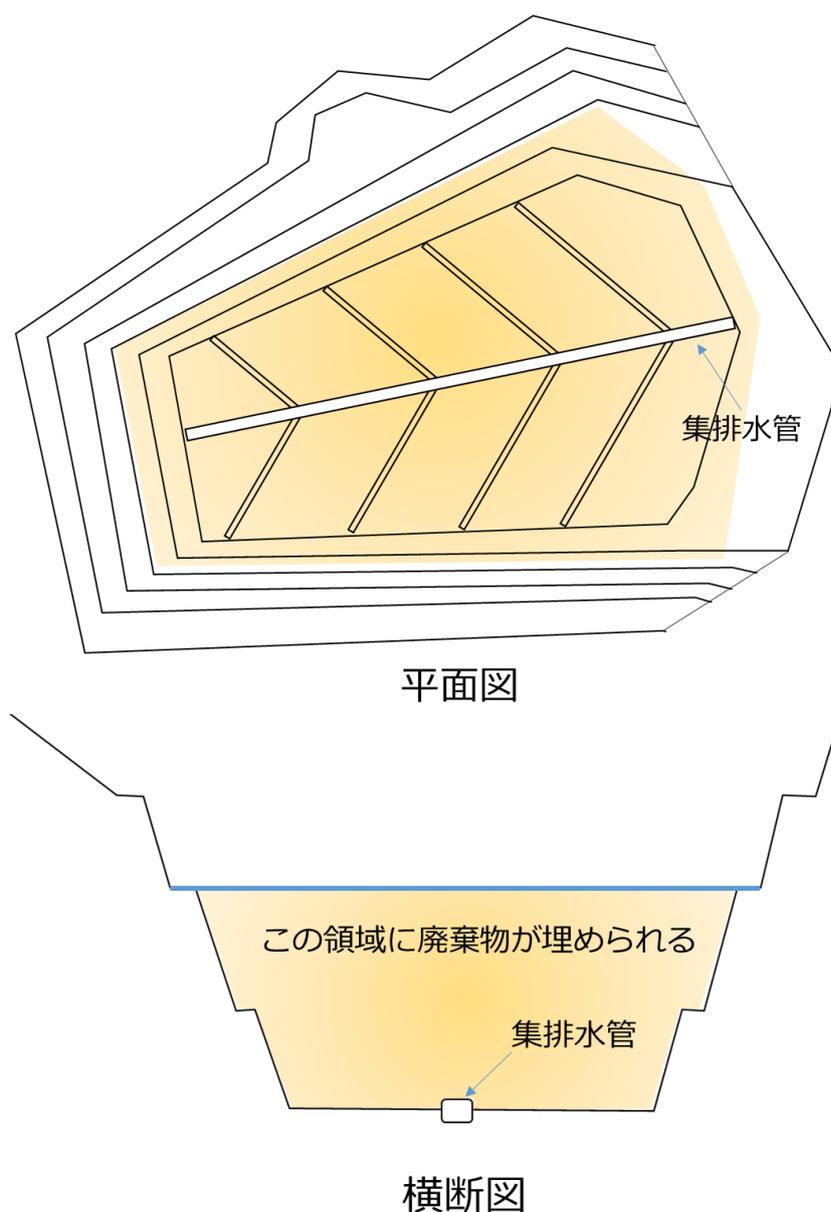


図 2.2.3 処分場の構造の例（イメージ）  
（\* 平均的な一般廃棄物最終処分場の容積は約 20 万 m<sup>3</sup>）

### 2.3 処分場解析項目

解析項目は次の 3 項目である。

#### ① 処分場内の水の流れ

Fluent の混相流モデル、多孔質モデル、相対浸透率モデルなどを使って解く。処分場内は焼却灰等の埋立物から成る固体部と空気や水が停滞する流体部からなる。解析では処分場を多孔質体と仮定し、空隙率を設定する。空隙率 0 はすべて固体部であり、空隙率 1 はすべて流体部を意味する。流体部には Darcy 則、Forchheimer 式、Corey モデル等を適用する。処分場内の流体部は初期に空

気で満たされているが、水が流れ込むことで空気と水の二相流となり、時間とともに水で満たされる。このように時間とともに浸透する水の挙動を解析する。図 2.2.1 では入口境界に任意の流量（流速に変換すると  $10^{-5} \sim 10^{-4}$  m/s 程度）を与える。図 2.2.2 では解析体系の上部に一定量の水を有する水槽があり、その上方に入口境界を設定する。図 2.2.1 と同様に入口境界には任意の流量（流速に変換すると  $10^{-5} \sim 10^{-4}$  m/s 程度）を与える。入口境界には小流量と大流量の 2 種類の流量を設定する。流量の詳細は契約締結後に提示する。

② 放射性セシウムが付着した廃棄物の微小粒子の挙動

処分場内が完全に水で飽和または不飽和した状態に対して、Fluent の分散相モデルを使って微小粒子の移動挙動を解く。解析対象は、放射性セシウムや重金属粒子が付着した廃棄物の微小粒子である。初期条件として処分場内の任意の位置に微小粒子を一定数（1000 個以上）配置する。配置の形状はライン状及びスポット状の 2 種類ある。微小粒子の材質（密度）、サイズ、個数、設置位置などの詳細は契約締結後に提示する。入口境界から水は常に流れている状態とする。入口境界には 2 種類の流量を設定する。

③ 放射性セシウムの濃度拡散挙動

処分場内が完全に水で飽和または不飽和した状態に対して、Fluent のユーザ定義スカラー変数の輸送方程式を使って処分場内に蓄積された放射性セシウムの濃度拡散挙動を解く。初期条件として処分場内の任意の位置に放射性セシウム濃度 100% の線源を与える。線源の形状はライン状とスポット状の 2 種類ある。寸法、設置位置、線量などの詳細は契約締結後に提示する。拡散係数などの必要な情報も同様に契約締結後に提示する。入口境界から水は常に流れている状態とする。入口境界には 2 種類の流量を設定する。

入力データの作成にあたり、上述の①、②及び③の状態がすべて混在した条件も解析可能であるように配慮すること。

2.4 支配方程式等

① 気液二相流

処分場表面に降った雨が浸透し、底部に設けた出口管から流出する過程を求める。質量保存式及び運動量保存式は次のとおりである。

$$\frac{\partial \alpha_k \rho_k}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (\alpha_k \rho_k u_i) = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\alpha_k \rho_k u_i) + \frac{\partial}{\partial x_j} (\alpha_k \rho_k u_i u_j) = -\alpha_k \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \alpha_k \mu_k \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \right] + \alpha_k \rho_k g + S_i$$

② 多孔質媒体

処分場内は多孔質体と仮定する。式(2)の外力項  $S_i$  は Darcy 則及び Forchheimer 式から次式で求められる。

$$S_i = -\frac{\mu}{K} u_i + \frac{1}{2} C \rho u_i^2, \quad K = \frac{d_p^2}{150} \frac{\varepsilon_p^3}{(1-\varepsilon_p)^2}, \quad C = \frac{3.5(1-\varepsilon_p)}{d_p \varepsilon_p^3}$$

### ③ 濃度拡散

放射性物質の拡散は Fluent のユーザ定義スカラー変数の輸送方程式から、次の移流拡散方程式を使用して求める。

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \nabla \cdot (\theta D \cdot \nabla C) - q \cdot \nabla C - R\theta \lambda C$$

ここで、 $C$  は濃度、 $R$  は遅延係数、 $q$  は体積含水率（間隙率）、 $\theta$  は減衰定数、 $D$  は分散係数テンソル、 $q$  はダルシー流速ベクトルである。

### ④ 相対浸透率

Fluent において、セルゾーン条件→多孔質ゾーン→Corey モデル→「毛管圧力」に設定された複数の相対浸透率モデルの中から選択する。各モデルの詳細は次を参照のこと。

- Brooks, R. H., Corey, A. T., Properties of porous media affecting fluid flow. J. Irr. Drain. Div., Vol. 92, (1966) pp. 61-88.
- Van Genuchten, M. T., A closed for equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils, *Soil Sci. Soc.*, Vol. 44, (1980) pp. 892-898.
- Andersen, P. O., Skjaeveland, S. M. and Standnes, D. C., A novel bounded capillary pressure correlation with application to both mixed and strongly wetted porous media, Abu Dhabi International Petroleum Exhibition&Conference, DOI:10.2118/188291-MS, (2017).
- Leverett, M. C., Capillary behavior in porous solids, *Petroleum Transactions AIME*, Vol. 27, No. 3 (1941), pp. 152-169.

## 2.5 データ項目とデータ数

図 2.2.1 と図 2.2.2 に関しては、表 2.5.1 に○で示すように作成するデータ数は合計 38 である。

表 2.5.1 処分場シミュレーションのデータ項目とデータ数

データ項目		データ数 (○印は作成するデータを意味する)										
モデリングデータ		○ (図 2.2.1)				○ (図 2.2.2)						
メッシュデータ		○				○						
入力 データ	水の流れ*2	小流量	○									
		大流量					○					
	微小粒子	ライン*1	○					○				
		スポット*1	○				○			○		
	濃度拡散	ライン*1	○					○				
		スポット*1	○				○			○		
出力 データ	水の流れ	小流量	○									
		大流量					○					
	微小粒子	ライン*1	○					○*3				
		スポット*1	○				○*3			○		
	濃度拡散	ライン*1	○					○*3				
		スポット*1	○				○*3			○		

\*1 ラインは直線的な配置を意味し、スポットは塊として任意の地点に配置する。

\*2 「水の流れ」は流動のみの計算であり、粒子や濃度の配置はしない条件である。

\*3 初期条件として処分場内が不飽和状態として計算を開始する。

図 2.2.3 に関しては表 2.5.2 に○で示すように作成するデータ数は合計 16 である。ここで、一様流入条件は図 2.2.1 に示すように入口境界面に水の流量（または流速）を与える条件である。非一様流入条件は図 2.2.2 に示すように入口境界面の直下に水槽を設けた条件であり、入口境界から流入した水は水槽を介して廃棄物領域に流入する。ただし、境界条件等の詳細は契約締結後に提示とする。

表 2.5.2 処分場シミュレーションのデータ項目とデータ数

データ項目		データ数（○印は作成するデータを意味する）	
		一様流入条件	非一様流入条件
モデリングデータ		○	○
メッシュデータ		○	○
入力データ	水の流れ*1	○	○
	微小粒子*1	○	○
	濃度拡散*1	○	○
出力データ	水の流れ*1	○	○
	微小粒子*1	○	○
	濃度拡散*1	○	○

\*1 水の流れ、微小粒子、濃度拡散ともに 1 種類の数値を設定する。ここでは、表 2.5.1 に示すように小流量、大流量、フラット、スポットの設定はしない。

作業を行う上での注意点は次のとおりである。

- i) 解析体系の作成にあたり、受注者は受注者と事前に協議を行い、発注者の意向を十分に理解した上で実施すること。計算格子、入力データの作成についても同様である。
- ii) 作成するデータの形式（CAS ファイル、DAT ファイルなど）は発注者が契約締結後に提示する。
- iii) 解析は非定常の条件で行い、定常になるまで実行すること。定常状態の判別は協議の上決定する。
- iv) メッシュ分割は最大 50 万格子を目安とすること。流れ場に及ぼすメッシュの影響が極力ないように分割には配慮すること。
- v) 受注者は出力データをもとに作成するコンター図、ベクトル図、2次元図/3次元図、アニメーション、アニメーション用静止画、テーブルなどを作成すること。作成物は発注者が契約締結後に提示するが、詳細は協議の上決定する。主な作成物としては次の通り。
  - ・コンター図・・・ボイド率分布、流速分布、微小粒子分布、濃度分布等
  - ・ベクトル図・・・流速ベクトル等
  - ・アニメーション・・・ボイド率分布、流速分布、流速ベクトル、微小粒子分布、濃度分布等
  - ・2次元/3次元図・・・ボイド率や流速の比較図等
- vi) 作業を行う上で不具合等が発生した場合や発注者が解析体系や解析条件の修正等を提案した場合は、発注者と受注者が協議を行い、解決するものとする。場合によっては代替策等を講じることも可能とする。

### 3. 焼却炉シミュレーション

#### 3.1 焼却炉の概要

福島県内で稼働している一般廃棄物焼却炉はすべてストーカ炉と呼ばれる形式である。図 3.1.1 にストーカ炉の概略を示す。ストーカ炉に投入されたごみはストーカ（火格子）の上を一方方向に移動する。同時にストーカ底部から燃焼用空気が送り込まれ、ごみは焼却される。ストーカ炉の燃焼は、ごみが最初に到達する乾燥ストーカ、その次に位置する燃焼ストーカ及び最後に位置する後燃焼ストーカの 3 工程で構成される。

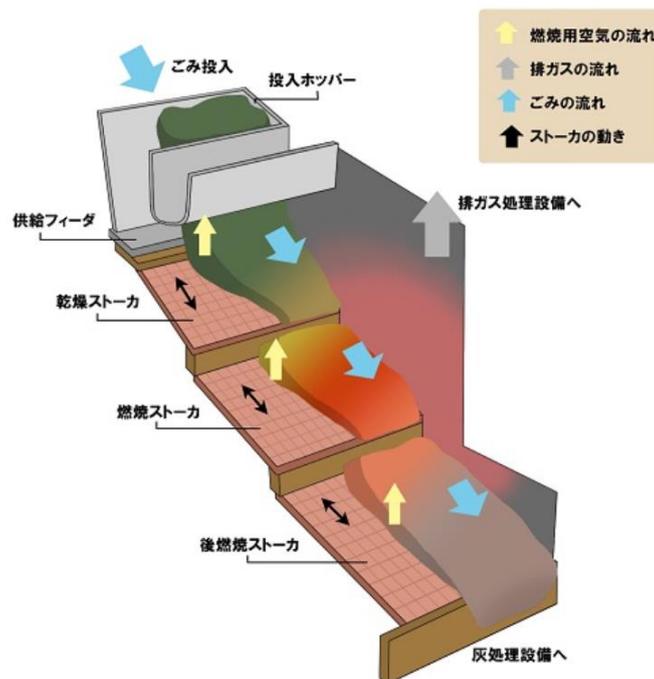


図 3.1.1 ストーカ炉概要

出典：Furnace のホームページから抜粋、<https://www.commercial-incinerator.com/kind/stoker.html>

#### 3.2 焼却炉解析領域と入力条件

図 3.2.1 に解析対象である焼却炉形状の概略を示す。概略寸法は高さ 13 m x 幅 15 m x 奥行き 2 m である。図中の青い破線の領域内が解析対象であるが、詳しい形状と寸法は契約締結後に提示する。計算格子は構造格子数の最大は 50 万格子を目途とする。

燃焼を促進させるための空気がストーカ部の下方から一次燃焼室内に送られる。そのほか、第一及び第二燃焼室の側壁の複数箇所から空気が注入される。注入場所の詳細位置と形状の概略は契約締結後に提示する。

焼却炉の上部には複数の水噴出口があり、焼却炉内に発生する高温の燃焼ガスを冷却するために水が噴射される。水の噴出は一定時間行われる。噴出した水は高温燃焼ガスによって完全に蒸発するため、焼却炉内部には液状の水は残らない。水噴出口の構造仕様や水噴出条件の詳細は契約締結後に提示する。

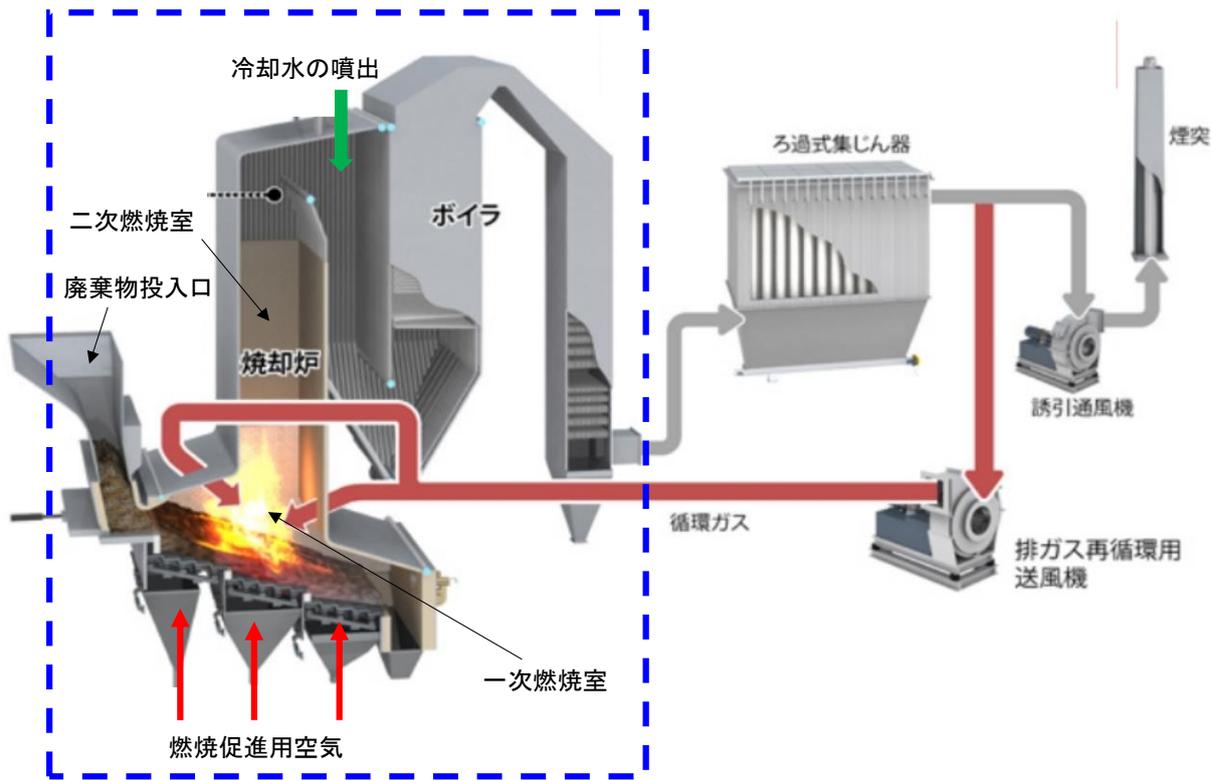


図 3.2.1 解析領域の概略

\* 出典：TAKUMA ホームページより抜粋、[https://www.takuma.co.jp/product/msw/stoker\\_msw.html](https://www.takuma.co.jp/product/msw/stoker_msw.html)

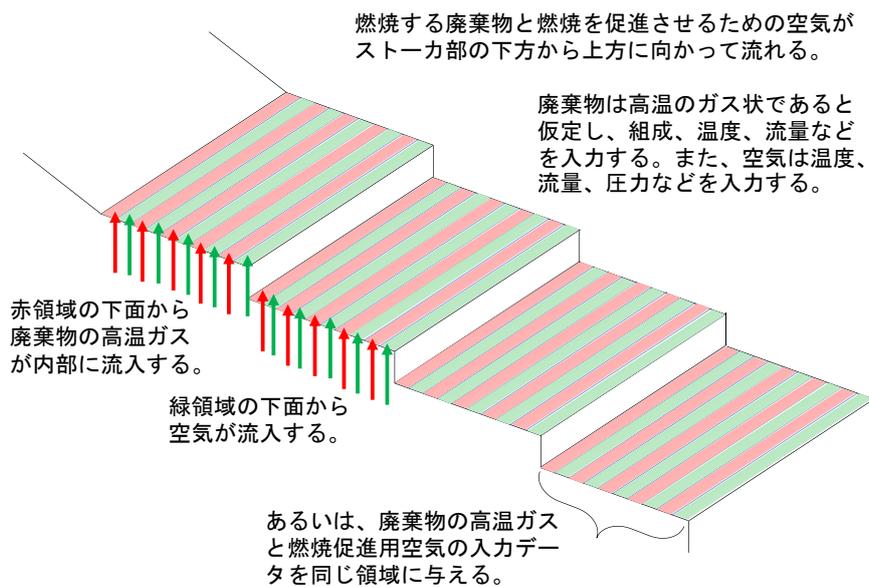


図 3.2.3 燃焼する廃棄物の入力設定

図 3.2.3 に廃棄物の入力設定の概略を示す。実際の焼却炉では、焼却炉の入口から投入された廃棄物はストーカ上を移動しながら加熱され、燃えて CO<sub>2</sub>、CO、H<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> などからなる高温の燃焼ガスが発生するが、解析では廃棄物はガス状であると仮定し、組成、温度、流量などを入力する。燃焼計算に必要な反応速度定数等の情報は契約締結後に提示する。また、燃焼促進用空気は温度、流量、圧力などを入力する。図 3.2.3 に示す廃棄物及び空気の入力の与え方については協議の上決定する。

主な入力値の例は次のようである。

- 燃焼する廃棄物の高温ガス条件：2種類を設定する。
  - ・ 1種類目：木材主体の廃棄物と考え、従来から実績のあるセルロースの化学組成を与える。セルロースの情報は Fluent に標準装備されている。
  - ・ 2種類目：N<sub>2</sub>=11.4 wt%、CO=16.3 wt%、CO<sub>2</sub>=12.8 wt%、H<sub>2</sub>O=20.2 wt%、H<sub>2</sub>=33.3 wt%のように、個別に廃棄物を構成する化学組成を与える。反応速度定数等の燃焼計算に必要な情報は契約締結後に提示する。
  - ・ 1種類目と2種類目ともに高温ガスの流量と温度を与える必要がある。一例として、流量は 5250 Nm<sup>3</sup>/h、温度は 878 K ほどである。
- ストーカ部からの空気流量条件  
例えば、流量=2614 Nm<sup>3</sup>/h、温度=333 K、N<sub>2</sub>=79.0 wt%、O<sub>2</sub>=21.0 wt%
- 空気注入口 CDF1～3、CDF5 条件  
例えば、流量=2710 Nm<sup>3</sup>/h、温度=293 K、N<sub>2</sub>=79.0 wt%、O<sub>2</sub>=21.0 wt%
- 水噴出条件  
例えば、流量=1～9.1 t/hr 等
- 焼却炉内初期条件  
100 kPa、300 K の空気で満たされている。
- 出口境界  
温度勾配、圧力勾配ともにゼロ
- 壁境界  
壁上で流速と熱流束はゼロ
- その他
  - ・ 燃焼反応を解析によって求めること。
  - ・ 物性値の温度／圧力依存性を考慮すること。
  - ・ 燃焼によって生成される物質を求めること。
  - ・ 燃焼時に炉内に発生する旋回流をよく模擬できる乱流モデルを用いること。
  - ・ 初めに非定常計算を行い、焼却炉内温度が一様になった後に定常計算を行うこと。
  - ・ 実機焼却炉の運転条件：
    - 温度は 2 次燃焼室の後方で 900～950℃、水噴霧後の焼却炉出口で 250～300℃
    - 圧力は 2 次燃焼室内で大気圧からわずかに負圧（マイナス 100 Pa 程度）

### 3.3 焼却炉解析項目

解析対象は次の 3 項目である。

### ① 焼却炉内の燃焼ガスの流れ

Fluent の化学反応モデルを使って解く。ガス状の廃棄物が空気を受けて燃焼し、燃焼室内の温度が時間とともに上昇する挙動、高温の燃焼ガスが流動する挙動、燃焼によって生成される各種化合物の挙動を解析する。また、焼却炉の天井から噴霧する水によって燃焼ガスの温度が低下する挙動を解析する。複数の水噴出口から噴出する水によって高温の燃焼ガスは冷やされる。これによって 900～950℃程度から 300℃程度まで温度は低下する。噴出した水は完全に蒸発する。一連の現象を解析対象とするが、詳細は協議の上決定する。

### ②放射性セシウムが付着した焼却物の微小粒子の挙動

Fluent の分散相モデルを使って放射性セシウムが付着した微小粒子が燃焼ガスに同伴されて焼却炉内を移動する挙動を解く。微小粒子は焼却炉内の任意の位置に一定個数を配置する。微小粒子の密度、材質、サイズ、配置場所、配置個数などは発注者が契約締結後に提示する。微小粒子の解析は①で行った燃焼ガスの流れが定常に達した状態を初期条件とするが、微小粒子の解析は化学反応による温度計算をしながら行うものとする。

### ③放射性セシウムの濃度拡散挙動

Fluent のユーザ定義スカラー変数 (UDS 変数) の輸送方程式を使って放射性セシウムの濃度拡散挙動を解く。放射性セシウムの塊が焼却炉内に存在する条件を模擬する。放射性セシウムの塊は焼却炉内の任意の位置に濃度 100%の線源として与える。線源の形状寸法や初期配置位置などの詳細は契約締結後に提示する。拡散係数は温度依存を考慮できるものとするが、詳細は協議の上決定する。濃度拡散の解析は①で行った燃焼ガスの流れが定常に達した状態を初期条件とするが、化学反応による温度計算をしながら行うものとする。

入力データの作成にあたり、上述の①、②及び③の状態がすべて混在した条件も解析可能であるように配慮すること。

## 3.4 データ項目とデータ数

焼却炉シミュレーションで作成するデータ数は合計 48 である。各種データの項目とデータ数は表 3.4.1 に示すとおりである。ここで、○印は作成するデータを意味する。

作業を行う上での注意点は次のとおりである。

- i) 解析体系の作成にあたり、受注者は発注者と事前に協議を行い、発注者の意向を十分に理解した上で実施すること。計算格子、入力データの作成についても同様である。
- ii) 作成するデータの形式 (CAS ファイル、DAT ファイルなど) は発注者が契約締結後に提示する。
- iii) 解析は非定常の条件で行い、定常になるまで実行すること。定常状態の判別は協議の上決定する。
- iv) メッシュ分割は最大 50 万格子を目安とすること。流れ場や温度場に及ぼすメッシュの影響が極力ないように分割には配慮すること。
- v) 受注者は (本計算と確認計算ともに) 出力データをもとに作成するコンター図、ベクトル図、2次元図/3次元図、アニメーション、アニメーション用静止画、テーブル等を作成すること。主な作成物は以下のとおりとするが、詳細は協議の上決定する。
  - ・コンター図・・・温度分布、流速分布、微小粒子分布、濃度分布等
  - ・ベクトル図・・・流速ベクトル等
  - ・アニメーション・・・温度分布、流速分布、流速ベクトル、微小粒子分布、濃度分布等
  - ・2次元/3次元図・・・・温度や流速の比較図等

- vi) 作業を行う上で不具合等が発生した場合や発注者が解析体系や解析条件の修正等を提案した場合は、発注者と受注者が協議を行い、解決するものとする。場合によっては代替策等を講じることも可能とする。

表 3.4.1 焼却炉シミュレーションのデータ項目とデータ数

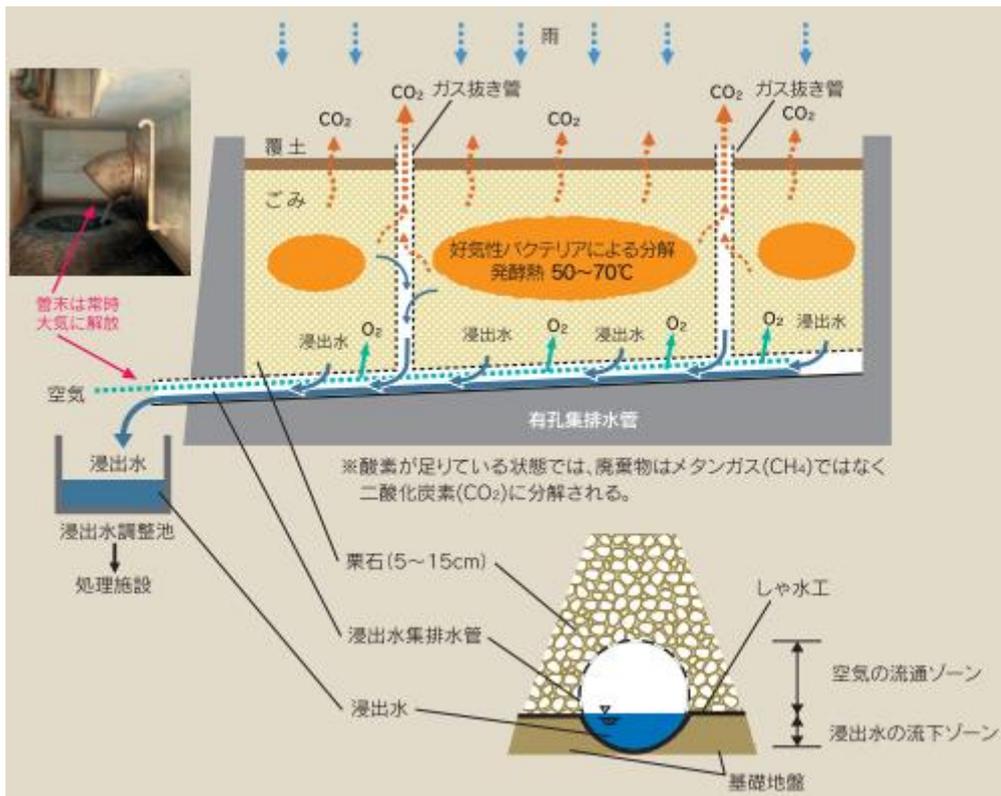
データ項目		データ数 (○印は作成するデータを意味する)								
モデリングデータ		○								
メッシュデータ		○								
水噴出条件		なし				あり (水量は契約締結後に提示する)				
		セルローズ組成		個別組成		大水量		小水量		
		セルローズ組成		個別組成		セルローズ組成		セルローズ組成		
入力 データ	廃棄物量と空気 流量 の組合せ 1* <sup>1</sup>	○				○				
	廃棄物量と空気 流量 の組合せ 2* <sup>1</sup>			○				○		
	廃棄物量と空気 流量 の組合せ 3* <sup>1</sup>								○	
	粒子初 期配置	ライン* <sup>2</sup>	○		○		○		○	○
		スポット* <sup>2</sup>		○		○		○		○
	濃度初 期配置	ライン* <sup>2</sup>	○		○		○		○	○
スポット* <sup>2</sup>			○		○		○		○	
出力 データ	廃棄物量と空気流量の 組合せ 1* <sup>1</sup>	○				○				
	廃棄物量と空気 流量 の組合せ 2* <sup>1</sup>			○				○		
	廃棄物量と空気 流量 の組合せ 3* <sup>1</sup>								○	
	粒子初 期配置	ライン* <sup>2</sup>	○		○		○		○	○
		スポット* <sup>2</sup>		○		○		○		○
	濃度初 期配置	ライン* <sup>2</sup>	○		○		○		○	○
スポット* <sup>2</sup>			○		○		○		○	

\*1 燃料としての廃棄物の流量と廃棄物を燃やすための空気量の組み合わせを意味する。

Fluent の Input データに相当する。熱流動計算のみであり、粒子や濃度の配置はしない条件である。

\*2 ラインは直線的に配置することを意味し、スポットは塊として任意の地点に配置することを意味する。

参考図



参考図1 廃棄物処分場のガス抜き管と集排水管の概要

\*出典：福岡市環境局、「循環方社会とコベネフィット CDM への挑戦 福岡方式 準好気性埋立構造とは?」、[https://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/42012/1/fukuoka\\_j.pdf](https://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/42012/1/fukuoka_j.pdf)