

森林火災・大気拡散コードのパラメータ整備
および森林火災時の大気拡散解析作業

仕様書

1. 作業件名

森林火災・大気拡散コードのパラメータ整備および森林火災時の大気拡散解析作業

2. 作業の目的及び概要

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」）では、森林火災に起因する放射性物質の移行解析ツールを整備している。森林火災に起因した放射性物質の大気放出およびその拡散を整備したツール予測・評価することで、公衆の被ばく評価や避難などの意思決定に資する情報が提供可能となる。

本仕様書は、森林火災コードと放射性物質の大気拡散コードによる連成解析のためのパラメータ整備および両コードによる森林火災時の大気拡散解析を目的とする。

3. 作業実施場所

原子力機構

システム計算科学センター柏事務所

千葉県柏市若柴 178-4 柏の葉キャンパス 148 街区 4

東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト 4 階

受注者施設

4. 納期

令和 9 年 2 月 26 日（金）

5. 作業内容

5. 1 作業内容及び方法

5. 1. 1. モデルのパラメータ整備及び森林火災時の大気拡散シミュレーション

5. 1. 2. 作業報告書の作成

5. 1. 3. 打ち合わせの実施

5. 1 作業内容及び方法

以下、5. 1. 1 に示す作業は、「7. 大型計算機の利用」に記載の原子力機構のスーパーコンピュータを利用するものとする。計算機利用の形態としては、インターネットを介した利用とする。

5. 1. 1. モデルのパラメータ整備及び森林火災時の大気拡散シミュレーション

過年度整備した気象場・森林火災モデルのオープンソースコード **WRF-SFIRE** 及び機構が保有する大気拡散コード **GEARN-FDM** をカップリングしたモデル*を使用すること。過年度実施した、浪江町十万山を対象とした上記モデルの計算結果は火災延焼範囲が過大評

価であった。過大評価を解消し、再現性を向上すべく、計算に必要なパラメータや解析条件を検討すること（例えば、WRF 計算時のナッジングの考慮、計算格子の解像度や範囲、火災時の樹冠の考慮、リター水分のスピンアップ、燃料存在箇所、各種パラメータ等）。その際、十万山スケールの火災についての WRF-SFIRE の適用事例や利用可能なデータのレビューを行うこと。また、解析結果と観測データを比較し、火災延焼の再現性向上の結果、セシウム濃度や沈着量がどの程度変化するのかについて評価・検証すること。

*使用するモデル及びコンバータ

・WRF-SFIRE：気象モデルと火災モデルの連成解析が可能なオープンソースコード（WRF はバージョン 4.4 がベース）。WRF-SFIRE の前処理には WRF-SFIRE に対応する WPS バージョン 4.4 でなくバージョン 4.6 を使用

・GEARN-FDM：大気拡散シミュレーションモデル。オイラー法により放射性物質の大気拡散と地表面への沈着（湿性および乾性）を扱う機構独自コード。

・モデル間データコンバータ：Python3.6 以上で実行可能な Python スクリプト（add_cs137_to_wrfout.py）を使用。Python ライブラリは numpy, xarray, scipy, netCDF4 を用いる。GEARN-FDM は WRF-SFIRE の出力結果（wrfout）を直接読むことができる（ただし、1 時刻 1 ファイル）ため、コンバータは wrfout に、地上の Cs-137 インベントリ（ Bq m^{-2} ）と、インベントリに放出係数などを与えて算出される 放出率（ $\text{Bq m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ）を追加するスクリプト。

5. 1. 2. 作業報告書の作成

上記の作業成果を報告書に取りまとめること。

報告書の作成に当たっては、原子力機構「研究開発報告書類執筆・投稿マニュアルー研究開発報告書類原稿作成の手引きー（第 6 版）」（2025 年 4 月）に基づき作成すること。報告書には、作成に当たって参考にした文献の一覧を添付すること。

5. 1. 3. 打ち合わせの実施

打ち合わせは、実施計画書の作成後、作業期間中 2 回以上、全体の作業終了後、の合計 4 回以上実施することとし、作業計画、作業内容、作業進捗状況、結果説明等を原子力機構に報告すること。ただし、受注者は、原子力機構から作業の経過や結果等の報告の要請がある場合には、それに対応するものとする。

打合せの内容・日時等については、原子力機構と協議の上、その決定にしたがうこと。打合せは WEB を基本とすること。なお、打合せの内容については、適宜議事録を作成し、原子力機構の確認を得た上で、双方 1 部ずつ保管すること。

6. 貸与品

- ・機構が保有する大気拡散シミュレーションコード
- ・「森林火災・大気拡散コードの整備および森林火災時の大気拡散解析作業」作業報告書

7. 大型計算機の利用

受注者は本作業の実施にあたり、原子力機構の所有する以下に示す大型計算機システムを無償で利用できる。なお、計算機システムの利用にあたっては、原子力機構の利用規則を遵守するものとする。

- ・ HPE SGI8600 CPU 演算部 但し、12,000 ノード時間を限度とする。

8. 提出書類

書類名	提出期限	部数	確認	備考
業務従事者等の経歴 (※1)	契約締結後速やかに	1 部	不要	任意様式 (提出した内容に変更が生じた場合は、その都度提出すること)
委任又は下請負届	作業開始 2 週間前まで (必要に応じて)	1 部	要	(原子力機構指定様式)
作業実施計画書	契約締結後速やかに	1 部	要	
作業報告書	納期までに	1 部	不要	電子データファイル一式を含む ¹⁾
打合せ議事録	打合せ実施後速やかに	1 部	要	

※1 業務従事者等の略歴 (契約先の資本関係、役員の情報、本契約の実施場所、氏名、所属・専門性 (情報セキュリティに係る資格・研修等)・業務経験及び国籍) が記載されたもの。

- 1) 作業報告書については、紙による報告書を所定部数と電子データファイル一式を提出すること。なお、提出する電子データは、報告書の PDF ファイル一式、Word、Excel 等の加工可能なファイル一式、及び開発した技術等を電子媒体に格納したものとする。

(提出場所)

〒963-7700 福島県南相馬市原町区萱浜字巢掛場 45-169

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

福島廃炉安全工学研究所 廃炉環境国際共同研究センター

環境モニタリンググループ

9. 検収条件

「8. 提出書類」の提出並びに、原子力機構が仕様書の定める作業が実施されたと認

めた時を以て、作業完了とする。

1 0. 特記事項

- (1) 受注者は原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 納入物件の所有権及び著作権、その他技術情報に関わるものの権利は、原子力機構に帰属するものとする。
- (4) 本件の実施に際し、データ解析手法や評価手法について新たな発明がなされた場合には、原子力機構と協議の上、その決定に従い工業所有権の出願を行うこと。
- (5) 作業報告書の作成に際しては、著作権侵害について留意すること。
- (6) 受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

1 1. 検査員及び監督員

検査員：一般検査 管財担当課長

監督員：廃炉環境国際共同研究センター 環境モニタリンググループ員

1 2. 産業財産権等

産業財産権等の取り扱いについては、別添「産業財産権特約条項」に定められたとおりとする。

1 3. グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出書類（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

14. その他

(1) 協 議

本仕様書に記載されている事項及び、本仕様書に記載されていない事項について疑義が生じた場合は、原子力機構と協議の上、その決定に従うこと。なお、協議の内容については、適宜議事録を作成すること。

以 上

産業財産権特約条項

(乙が単独で行った発明等の産業財産権の帰属)

第1条 乙は、本契約に関して、乙が単独でなした発明又は考案（以下「発明等」という。）に対する特許権、実用新案権又は意匠権（以下「特許権等」という。）を取得する場合は、単独で出願できるものとする。ただし、出願するときはあらかじめ出願に際して提出すべき書類の写しを添えて甲に通知するものとする。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の譲渡等)

第2条 乙は、乙が前条の特許権等を甲以外の第三者に譲渡又は実施許諾する場合には、本特約条項の各条項の規定の適用に支障を与えないよう当該第三者と約定しなければならない。

(乙が単独で行った発明等の特許権等の実施許諾)

第3条 甲は、第1条の発明等に対する特許権等を無償で自ら試験又は研究のために実施することができる。甲が甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に再実施権を許諾する場合は、乙の承諾を得た上で許諾するものとし、その実施条件等は甲、乙協議の上決定する。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の帰属及び管理)

第4条 甲及び乙は、本契約に関して共同でなした発明等に対する特許権等を取得する場合は、共同出願契約を締結し、共同で出願するものとし、出願のための費用は、甲、乙の持分に比例して負担するものとする。

(甲及び乙が共同で行った発明等の特許権等の実施)

第5条 甲は、共同で行った発明等を試験又は研究以外の目的に実施しないものとする。ただし、甲は甲のために乙以外の第三者に製作させ、又は業務を代行する第三者に実施許諾する場合は、無償にて当該第三者に実施許諾することができるものとする。

2 乙が前項の発明等について自ら商業的实施をするときは、甲が自ら商業的实施をしないことにかんがみ、乙の商業的实施の計画を勘案し、事前に実施料等について甲、乙協議の上、別途実施契約を締結するものとする。

(秘密の保持)

第6条 甲及び乙は、第1条及び第4条の発明等の内容を出願により内容が公開される日まで他に漏洩してはならない。ただし、あらかじめ書面により出願を行った者の了解を得た場合はこの限りではない。

(委任・下請負)

第7条 乙は、本契約の全部又は一部を第三者に委任し、又は請け負わせた場合においては、その第三者に対して、本特約条項の各条項の規定を準用するものとし、乙はこのために必要な措置を講じなければならない。

2 乙は、前項の当該第三者が本特約条項に定める事項に違反した場合には、甲に対し全ての責任を負うものとする。

(協議)

第8条 第1条及び第4条の場合において、単独若しくは共同の区別又は共同の範囲等について疑義が生じたときは、甲、乙協議して定めるものとする。

(有効期間)

第9条 本特約条項の有効期限は、本契約締結の日から当該特許権等の消滅する日までとする。