

プラント過渡解析評価手法の実機評価への
適用性確認

引合仕様書

令和8年6月

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

大洗原子力工学研究所

高速炉研究開発部

システム熱流動工学 Gr

第1章 一般仕様

1.1 件名

プラント過渡解析評価手法の実機評価への適用性確認

1.2 概要

日本原子力研究開発機構（以下「機構」と称する）では、ナトリウム冷却高速炉（以下、「高速炉」という）を対象に、プラント過渡解析手法の開発及び整備と、それらを用いた設計等に関する解析評価を行っている。

本件では、これまで開発を進めてきたプラント動特性解析コード（Super-COPD）を用いたプラント過渡解析評価手法を高速炉実証炉（以下、「実証炉」という）に適用するための高度化検討を行う。具体的には、実証炉と同じタンク型高速炉である仏国の PHENIX 炉を対象に Super-COPD の熱流動解析モデルを構築し、その妥当性確認のために、PHENIX 炉で実施された試験を対象とした解析作業を実施する。本契約は、これらの実施内容を報告書にまとめるまでの一連の作業を行うものである。

なお、本件は METI 委託事業「令和5年度高速炉実証炉開発事業（基盤整備と技術開発）」の一環として実施するものである。

1.3 契約範囲

- (1) プラント動特性解析モデル構築
- (2) 解析実施及び結果の確認
- (3) 報告書作成

1.4 提出書類

- | | |
|---|----|
| (1) 実施計画書（契約締結後速やかに） | 1部 |
| (2) 作業工程表（契約締結後速やかに） | 1部 |
| (3) 品質保証計画書（契約後速やかに） | 1部 |
| (4) 打ち合わせ議事録（打合せ後速やかに） | 1部 |
| (5) 委任又は下請負届（作業開始2週間前まで 下請負がある場合のみ） （機構指定様式） | 1式 |
| (6) 業務従事者等の経歴（契約後速やかに） | 1式 |

※本件は機密情報を扱うため、以下の情報を記した書類を提出のこと。

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。

*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。

- | | |
|--|----|
| (7) 報告書（作業終了後速やかに） （ワープロ仕上げ、1部ごとにDVD-R等の光ディスクを添付） | 1式 |
| (8) 作成データ（作業終了後速やかに） | 1式 |

* データ容量に応じたメディアを使用すること

（提出場所）

日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所
FBR サイクル国際研究開発センター（Fセルボ）3F
高速炉研究開発部 システム熱流動工学グループ居室

1.5 検収条件

以下に示す項目の確認をもって検収するものとする。

- ・ 1.3 に定める作業が完了していること。
- ・ 1.8 に定める貸与品の返却が完了していること。
- ・ 1.4 に定める提出書類が完納されていること。

1.6 納期

令和9年2月26日（金）

1.7 作業実施場所

日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所
FBR サイクル国際研究開発センター（Fセルボ）3F
高速炉研究開発部 システム熱流動工学 Gr 居室

1.8 貸与物件

本作業を実施するにあたり、受注者が必要とする計算機、ソフトウェア、技術情報及び資料（入力データ等）のうち、機構が認めたものを随時無償にて貸与する。但し、情報管理の必要性から機構外への持ち出しを原則不可とする。また、作業終了時に速やかに返却すること。その他、機構内で作業を行うために必要な作業場所・環境についても機構が認めたものを無償で貸与する。

1.9 検収条件

検収は、1.3 項に定める作業が機構の指示通りに実施されていることを確認すると共に、1.4 項に定める提出図書の内容審査合格、1.8 項に定める貸与物件の返却を以って行なう。

1.10 検査員及び監督員

検査員： 一般検査 管財担当課長

監督員： 大洗原子力工学研究所

高速炉研究開発部 システム熱流動工学グループ

グループリーダー

1.11 品質管理

- (1) 受注者は、本件に係る品質管理プロセスを含む品質保証計画書を原子力機構に提出し、その確認を得ること。受注者は、受注者の品質保証計画書を遵守して、本仕様書に定められた作業を行うこと。また、受注者が作業の一部を下請会社等に外注する場合、品質に関する要求事項が下請会社等にまで確実に適用されていること。
- (2) 受注者は、契約期間中に品質保証計画書を変更した時及び不適合が発生した際に原子力機構からの要求があった場合には、立入調査及び監査に応じるものとする。

1.12 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) 本仕様書に定める提出図書（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。

1.13 産業財産権等

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

1.14 1 情報セキュリティの取扱い

情報セキュリティの取扱いについては、別紙-1「情報セキュリティ強化に係る特約条項」による。

1.15 機密の保持

受注者は、本業務の実施にあたり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。

1.16 特記事項

- (1) 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当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受け、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機構の了承を得た場合はこの限りではない。
- (2) 受注者は異常事態等が発生した場合、機構の指示に従い行動するものとする。なお、安全衛生上緊急に対処する必要がある事項については指示を行う場合がある。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。
- (3) 受注者は、従事者に関して労基法、労安法その他法令上の責任並びに従事者の規律秩序及び風紀の維持に関する責任を全て負うとともに、これらコンプライアンスに関する必要な社内教育を定期的に行うものとする。
- (4) 受注者は、善管注意義務を有する貸与品及び支給品のみならず、実施場所にある他の物品についても、必要なく触れたり、正当な理由なく持ち出さないこと。
- (5) 受注者は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、機構の関係法令及び規定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。
- (6) 受注者は機構が伝染性の疾病（新型インフルエンザ等）に対する対策を目的として行動計画等の対処方針を定めた場合は、これに協力するものとする。
- (7) 受注者は、本仕様書の各項目に従わないことにより生じた、機構の損害及びその他の損害についてすべての責任を負うものとする。
- (8) その他仕様書に定めのない事項については、機構と協議のうえ決定する。
- (9) 受注者は業務の実施に当たって、次に掲げる関係法令及び所内規定を遵守するものとし、機構が安全確保の為の指示を行ったときは、その指示に従うものとする。
 - イ. 日本原子力研究開発機構 安全衛生管理規程
 - ロ. 日本原子力研究開発機構 事故対策規程
 - ハ. 大洗原子力工学研究所 安全衛生管理規則
 - ニ. 大洗原子力工学研究所 事故対策規則
 - ホ. 高速炉研究開発部 品質保証プログラム（適宜）
 - ヘ. その他、日本原子力研究開発機構及び大洗原子力工学研究所の定める安全関係諸規則・

基準等

1.17 協議

当該作業を実施する上で疑義が生じた場合は、機構は受注者と協議の上その措置を定め議事録に記載する。受注者はその決定に従うものとする。

第2章 技術仕様

2.1 概要

機構では、高速炉を対象に、プラント過渡解析手法の開発及び整備と、それらを用いた設計等に関わる解析評価を行っている。

本件では、これまで開発を進めてきたプラント動特性解析コード（Super-COPD※）を用いたプラント過渡解析手法を実証炉に適用するための高度化検討を行う。具体的には、実証炉と同じタンク型高速炉である仏国の PHENIX 炉を対象に Super-COPD の熱流動解析モデルを構築するとともに、その妥当性確認のために、PHENIX 炉で実施された試験を対象とした解析作業を実施することとし、以下を実施する。

- ① プラント動特性解析モデル構築
- ② 解析実施及び結果の確認

本契約は、これらの実施内容を報告書にまとめるまでの一連の作業を行うものである。

※Super-COPD コード

- ・プログラム（FORTRAN90 言語、約 10 万行、非公開）
- ・インプット・マニュアル（日本語、約 1,700 ページ、非公開）

2.2 作業範囲

2.2.1 プラント動特性解析モデル構築

PHENIX 炉の自然循環試験を対象として、Super-COPD コードで解析するためのプラント動特性解析モデルを作成する。具体的には、機構より貸与する非公開情報を含む資料（報告書及び会議資料等）から PHENIX 炉の仕様及び自然循環試験の条件を抽出し、Super-COPD の定常解析及び過渡解析用インプットファイルを作成する。解析モデルの詳細（オプションの選択、フローネットワークモデルやノード分割数）は、受注者にて検討し、機構担当者と協議の上で決定するものとする。モデル作成後は、モジュール毎に動作確認を行い、意図したとおりの結果が得られることを確認する。その際、必要に応じて、確認のための物理変数等の出力のためのプログラムをソースコードに追加する。作成した解析モデルの付属書類として、入力変数リスト（参照した資料の項目番号、Super-COPD のインプット項目名（＝変数名、配列名）とその値の対応表）、フローネットワークモデル図及び入力データ根拠書を作成する。

Super-COPD 及び計算機は機構担当者より別途提供する。ただし、解析モデルの構築及び解析条件に対応するインプットデータの整備、モジュールの改修、並びに Super-COPD の実行・開発環境の整備及び実行に係る習熟は、受注者の責任として行うこと。

2.2.2 解析実施及び結果の確認

2.2.1 項で構築したプラント動特性解析モデルを用いて、PHENIX 炉の自然循環試験（1 ケース）を対象とした試験解析を実施する。また、機構より貸与する非公開情報を含む資料（報告書及び会議資料等）から試験データ等を読み取り、着目する評価項目のグラフを作成して、解析結果と試験の実測データや他の解析コードの結果を比較する。試験における物理現象を解析で再現できない場合、機構担当者との協議の上で、インプット（解析モデル）の修正またはソースコードの改修（必要に応じて、Super-COPD の解析モジュールの新規作成）を行い、改善を図る。

Super-COPD 及び計算機は機構担当者より別途提供する。ただし、解析モデルの構築及び解析条件に対応するインプットデータの整備、モジュールの改修、並びに Super-COPD の実行・開発環境

の整備及び実行に係る習熟は、受注者の責任として行うこと。

2.2.3 報告書作成

2.2.1 及び 2.2.2 項で実施する作業をまとめて報告書を作成する。報告書はワープロにて作成する。なお、文章については WORD、図面については Power-Point あるいは Excel (いずれも WINDOWS 版)、あるいは同等互換のあるソフトで作成するものとする。解析データ (DVD-R 等の光ディスク) には、報告書及び報告書に用いた図 (表計算ソフト及び図面作成ソフトのデジタルデータ及びファイル) の他、解析モデル (電子情報)、入出力ファイル一式、解析結果等を含むこと。

2.3 その他特記事項

- (1) 本件の遂行においては、流体力学、伝熱工学、熱工学及び数値解析に関し、応用できる知見・技術力を有していることが必要である。また、プラント動特性解析コードの作成及び改良等のプログラミング作業、高速炉のプラント全体の熱流動の解析及びその解析結果のポスト処理に関する知見・技術力を有していることが望ましい。なお、本件はプラント動特性解析コード Super-COPD を用いて行うことから、Super-COPD の機能及び使用方法を理解していることが望ましい。
- (2) 受注者は当該業務に関する各データ、技術情報、成果、その他のすべての資料及び情報に関して守秘義務を負い、それらは機構外へ持ち出し不可である。さらに、使用する解析コードの管理 (ソースファイルの漏えい防止) 及び解析データのトレーサビリティ確保が必須であるため、解析には機構担当者の指定する計算機を使用しなければならない。以上から本作業は大洗原子力工学研究所内の機構担当者が指定する場所で行う。機構内で必要な作業環境 (作業スペース、計算機端末兼データ処理用 PC 等の貸与) については機構担当者との協議により決定する。

以上

情報セキュリティ強化に係る特約条項

受注者（以下「乙」という。）は、本契約の履行に当たり、情報セキュリティの強化のため、契約条項記載の情報セキュリティに係る遵守事項に加え、以下に特約する内容を遵守するものとする。

（情報セキュリティインシデント発生時の対処方法及び報告手順）

第1条 乙は、情報セキュリティインシデントが発生した際の対処方法（受注業務を一時中断することを含む。）及び発注者（以下「甲」という。）に報告する手順について整備しておかなければならない。

（情報セキュリティ強化のための遵守事項）

第2条 乙は、次の各号に掲げる事項を遵守するほか、甲の情報セキュリティ強化のために、甲が必要な指示を行ったときは、その指示に従わなければならない。

- (1) この契約の業務を実施する場所を、情報セキュリティを確保できる場所に限定し、それ以外の場所で作業をさせないこと。
- (2) 業務担当者に遵守すべき情報セキュリティ対策について教育・訓練等を受講させるとともに、業務担当者には甲の情報セキュリティ確保に不断に取り組み、甲の情報及び情報システムの保護に危険を及ぼす行為をしないよう誓約させること。また、業務担当者の異動・退職等の際には異動・退職後も守秘義務を負うことを誓約させ、これを遵守させること。
- (3) 暗号化を要する場合は、「電子政府推奨暗号リスト」に記載された暗号化方式を実装し、暗号鍵を適切に管理すること。
- (4) 甲の承諾のない限り、この契約に関して知り得た情報を受注した業務の遂行以外の目的で利用しないこと。
- (5) 甲が提供する情報を取り扱う情報システムへの不正アクセスを検知・抑止するために、ログを取得・監視し全ての業務担当者についてシステム操作履歴を取得すること。
- (6) 甲が提供する情報を格納する装置、機器、記録媒体及び紙媒体について、業務担当者のみがアクセスできるよう施錠管理や入退室管理を行い、セキュアな記録媒体の使用や使用を想定しないUSBポートの無効化、機器等の廃棄時・再利用時のデータ抹消など想定外の情報利用を防止すること。
- (7) 情報システムの変更に係る検知機能やログ解析機能を実装し、外部ネットワークへの接続を伴う非ローカルの運用管理セッションの確立時には、多要素主体認証を要求するとともに定期的及び重大な脆弱性の公表時に脆弱性スキャンを実施し、適時の脆弱性対策を行うこと。
- (8) システムの欠陥の是正及び脆弱性対策について、対策計画を策定し実施するとともに、システムの欠陥の是正及び脆弱性対策等の情報セキュリティ対策が有効に機能していることの継続的な監視と確認を行うこと。
- (9) 委任をし、又は下請負をさせた場合は、当該委任又は下請負を受けた者に対して、業務担当者が遵守すべき情報セキュリティ対策についての教育・訓練等を行うこと。
- (10) 契約条項に基づき甲が乙に対して行う情報セキュリティ対策の実施状況についての監査の結果、情報セキュリティ対策の履行が不十分である場合には、甲と協議の上改善を行い、甲の承諾を得ること。
- (11) 契約の履行期間を通じて前各号に示す情報セキュリティ対策が適切に実施されたことの報

告を含む検収を受けること。また、本契約の履行に関し、甲から提供を受けた情報を含め、本契約において取り扱った情報の返却、廃棄又は抹消を行うこと。