

高速炉安全に関する熱流動解析評価システム の整備業務

請負契約仕様書

令和 8 年 1 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グループ

1. 業務目的

本仕様書は、日本原子力研究開発機構（以下、「機構」という。）高速炉研究開発部 システム熱流動工学グループおよび原子炉安全工学グループにて実施するナトリウム冷却型高速炉（以下、「高速炉」という）のシビアアクシデント評価を含む安全性に関する熱流動現象の解析評価システムの開発及びそれらを用いた解析評価技術の整備に係る作業を受注者に請負わせる為の仕様について定めたものである。

具体的には次の（1）から（5）に示す項目を実施する。（1）既存炉あるいは水またはナトリウムを作動流体とする要素試験等を対象とした解析を通じて、各解析評価システム（ナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システム、ナトリウム燃焼を伴う熱流動現象解析評価システム、プラント挙動解析評価システム、非定常熱連成問題に係る解析評価システムの整備業務及び関連するユーティリティ）の開発及び解析評価技術の整備を行う。また、（2）基準解（試験結果等）との定量比較により、不確かさ評価等を含む検証及び妥当性確認（V & V : Verification & Validation）を実施し、その有効性及び適用性について知見を整理するとともに、解析解の精度および信頼性の過不足について検討し、今後の整備課題を摘出し整理する。さらに、（3）各解析評価システムに関連するユーティリティの維持管理、計算機環境の変更に伴う整備及び上記解析評価システムの運用に必要な計算機システムとネットワーク環境の管理を行う。加えて、（4）V & Vの実施に必要となる試験データベースを整備するため、試験データ解析処理システムの保守管理として試験データ処理に必要なポスト処理システムの保守を行うとともに、これまでに取得した試験データを解析結果と比較できるよう処理し、データベースとして保守管理する。

受注者は本仕様書に示す基本的な要件を満たした上で、各種解析コードの構造やアルゴリズム、機能、使用方法および水・ナトリウム流動試験装置、試験計測システム、関係法令および規格・基準等を十分理解し、本業務を実施する。また、受注者の裁量、責任及び負担において計画立案し、パソコン、並列計算機又は大型計算機を用いて、本業務を実施するものとする。

2. 契約範囲

- (1) ナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務
- (2) ナトリウム燃焼を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務
- (3) プラント挙動解析評価システムの整備業務
- (4) 非定常熱連成問題に係る解析評価システムの整備業務
- (5) 試験データ解析処理システムの保守管理および試験データベース整備業務

3. 実施場所

本仕様に定める業務を実施する場所は、以下のとおりとする。

茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地

日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所内

- (1) FBR サイクル国際研究開発センター（通称、「F セルボ」）
 - 高速炉研究開発部システム熱流動工学グループ居室、原子炉安全工学グループ居室、
および電算機室
 - [一般区域]
- (2) 伝熱流動試験建屋（通称、「2 MW」）
 - 高速炉研究開発部システム熱流動工学グループ居室および電算機室
 - [一般区域]
- (3) その他、総括責任者と事前に協議して定めた場所
- (4) 業務は、上記（1）～（3）に定める場所で行う。但し、機構が求める場合には、
総括責任者と事前に協議して定めた別の場所で業務を行うことがある。
総括責任者と事前に協議して定めた場所にて業務を行うことにより発生した出張経
費は、契約書別紙に基づき支払う。

4. 実施期日等

本仕様に定める業務は下記の期間及び時間で実施することとする。
但し、機構監督員及び総括責任者の双方協議により、下記(1)但し書きに定める日及び(2)に
定める時間以外（以下「定常外」という。）において、本仕様の範囲内の業務を実施するこ
とができる。

(1) 実施期間

令和8年4月1日から令和9年3月31日まで。
但し、土曜日、日曜日、祝日、年末年始（12月29日から翌年1月3日まで）、機構創
立記念日（10月の第1金曜日とする。但し、10月1日が金曜日の場合は、10月8日
とする。）、その他機構が特に指定する日を除く。

(2) 標準実施時間

本業務は、原則として平日9：00～17：30の間に行うものとするが、あらかじめ甲
乙で協議して変更できるものとする。なお、変更内容は実施要領書に定めるものとする。
定常外において5. 6に定める定常外業務を行うことにより発生した経費は、契約書別
紙に基づき支払う。

5. 業務内容等

本業務を実施するに当たっては、受注者は予め業務の分担、人員の配置、業務スケジュー
ル、実施方法等について、実施要項を定め機構の確認を受けた上で、本仕様書に定める事項
の他、システム熱流動工学グループ、原子炉安全工学グループの所掌する令和8年度研究実
施計画書に沿って、安全関連法令及び機構の定める諸規則を遵守し、本業務を実施すること。

5. 1 ナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務

プラントの安全確保上留意すべきナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象に係わる解析評価システムを整備するため、関連する試験データを含めた当該解析評価システムの整備と維持管理を行う。具体的には、ナトリウム冷却高速炉蒸気発生器の伝熱管破損時事象に対する機構論的解析評価手法を対象とする。

まず、ナトリウム－水化学反応モデル及びウェステージ環境評価モデル（液滴エントレインメント・輸送モデルと酸化ナトリウム生成・輸送モデル）を考慮した圧縮性多成分多相流解析コード SERAPHIM（非構造格子版）の検証及び妥当性確認（V & V）、並びに同コードを用いた実機条件評価に資するために、必要な解析条件の設定、専用ソフトウェアを用いた解析メッシュの作成、並列計算機を用いた解析（ジョブ管理含む）、解析結果の検証及び評価を行うとともに、使用する解析コード及びユーティリティの維持管理（修正作業を含む）を行う。

さらに、以下の(1)から(3)における実施結果について、機構の定める品質保証手順に基づき技術メモを作成し、報告する。

表1 ナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務（定常業務）

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(1) 解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none">● 解析条件の設定 機構が提示する解析対象に対して、関連する社内報告書や公開文献（英文論文を含む）の調査および対象とする試験収録データの整備分析を行い、解析体系、境界条件、使用モデルの解析条件を設定する。解析条件を設定する際、対象とする現象の特徴や使用コードの解析モデル・内部計算ルーチンの特徴に留意するとともに、V & V実施手順を参照し、試験結果（基準値）との定量比較を前提とする。● 入力データの作成、妥当性確認 この設定に基づき、当該解析コードの実行に必要な入力データセット及び解析メッシュを作成し、その妥当性を確認する。特に、SERAPHIMコードの入力データの作成では数値解析手法（MPIをベースとした独自の並列計算手法を踏まえて並列計算用の領域分割と使用コア数を設定すること）と、圧縮性多成分多相流、ナトリウム－水化学反応（NaOH及びNa₂Oの生成）、液滴エントレインメント現象に関する知識を活用して、機構から提示する試験条件・装置の情報に基づき最適な解析体系、条件、モデルを設定する。非構造格子版SERAPHIMの実行に用いる解析メッシュは機構所有のソフトウェア ICEM-CFD を用いる。● 計算機環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理 また、解析の実行に際し、当該解析コードの処理速度と解析対象の大きさから最適な計算機システム（並列計算機を含む）を選択し、その環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理を行う。解析実行中に不具合が発生した場合には、原因を究明し、入力データあるいは計算機環境の再構築を行うこととする。	80日程度／年

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(2) 解析結果の検証 ・評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析結果ポスト処理 解析で得られた出力ファイルを当該解析コードに対応したポストプロセッサを用いてポスト処理を行う。ポスト処理には、解析により得られる数値もしくは種々の変換処理を施した数値を表示したグラフ、分布を表示した静止画及びアニメーション作成が含まれる。 ● 解析結果の分析・評価、課題整理 さらに、流体力学、伝熱工学、熱力学、ナトリウム-水反応現象及びそれらの数値解析手法の専門的知識に基づく物理的考察により、解析結果の分析・評価を行い、ナトリウムの化学反応現象評価の精度向上に必要な課題整理を行う。 ● 解析結果の妥当性検証、精度評価 また、解析結果を処理して検証用数値データを抽出し、V&V評価手法に係る基準（文献）を参照して、実験結果との比較から解析結果の妥当性の検証及び解析精度を評価する。解析精度改善の必要性が認められた場合には、解析モデル及びソースコードを改良し、再解析を実施してその効果を確認する。 ● 技術メモ等作成、報告 	100日程度／年
(3) 解析コードおよび関連ユーティリティの維持・管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 関連ユーティリティの維持管理 上記のナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システムで使用する各解析コードおよび関連ユーティリティ（プリ／ポストプロセッサ）の維持・管理を行う。 ● 解析モデル及びソースコード改良 解析コードの改修、既存解析モデル・手法の修正、並列計算アルゴリズムの修正、新規解析モデル・手法の導入を含む。 	50日程度／年
(4) 計算機システムおよびネットワーク環境の管理	解析業務に使用するパソコン、並列計算機システム、ネットワーク（LAN）環境、ソフトウェアの管理を行う。ネットワーク環境（端末とサーバー間の通信、並列計算機においてはクラスタ間の通信を含む）については、サーバーを含めた機器の起動・シャットダウン、異常有無の監視、ユーザー追加・削除、使用マニュアルの整備等、管理者レベルでの運用を行う。各種計算機またはネットワーク環境に障害が発生した場合は、必要な復旧作業を行う。さらには、各種計算機（パソコン、並列計算機）の付属品（マウス、キーボード、HDD、USBハブ）の在庫管理、IPアドレス追加・変更・返却時の管理台帳更新を行う。また、常に新しい情報を入手し、環境の改善提案を行う。	10日程度／年
(5) 上記に付随する作業	機構監督員及び総括責任者の協議・調整により決定した業務。	5日程度／年

5. 2 ナトリウム燃焼を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務

ナトリウム燃焼を伴う熱流動現象に係わる解析評価システムを整備するため、関連する試験データを含めた当該解析評価システムの整備と維持管理を行う。具体的には、ナトリウム燃焼及びシビアアクシデント時の炉外事象に対する解析評価手法を対象とする。

まず、シビアアクシデント統合評価解析コード SPECTRA 及びそれに含まれる多次元ナトリウム燃焼解析モジュールの検証及び妥当性確認（V & V）に資するために、V & Vの実施に必要な検証解析条件の設定、解析メッシュの作成、並列計算機を用いた解析（ジョブ管理含む）、解析結果の検証及び評価を行うとともに、使用する解析コード及びユーティリティの維持管理（修正作業を含む）を行う。解析コードの修正においては、V & Vの過程で必要となるコード改修に加えて、多次元ナトリウム燃焼解析モジュールの機能拡張プログラミングを実施する。追加したプログラムについて、必要な解析条件を設定した上で動作テストを行う。

さらに、以下の(1)から(3)における実施結果について、機構の定める品質保証手順に基づき技術メモを作成し、報告する。

表2 ナトリウム燃焼を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務（定常業務）

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(1) 解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析条件の設定 機構が提示する解析対象に対して、関連する社内報告書や公開文献（英文論文を含む）の調査および対象とする試験収録データの整備分析を行い、解析体系、境界条件、使用モデルの解析条件を設定する。解析条件を設定する際、対象とする現象の特徴や使用コードの解析モデル・内部計算ルーチンの特徴に留意するとともに、V & V実施手順を参照し、試験結果（基準値）との定量比較を前提とする。 ● 入力データの作成、妥当性確認 この設定に基づき、当該解析コードの実行に必要な入力データセット及び解析メッシュを作成し、その妥当性を確認する。特に、ナトリウム燃焼、燃焼生成エアロゾル挙動、高速炉シビアアクシデント時炉内/炉外事象に関する知識を活用して、機構から提示する試験条件・装置の情報に基づき最適な解析体系、条件、モデルを設定する。 ● 計算機環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理 また、解析の実行に際し、当該解析コードの処理速度と解析対象の大きさから最適な計算機システム（並列計算機を含む）を選択し、その環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理を行う。解析実行中に不具合が発生した場合には、原因を究明し、入力データあるいは計算機環境の再構築を行うこととする。 	80日程度／年
(2) 解析結果の検証・評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析結果ポスト処理 解析で得られた出力ファイルを当該解析コードに対応したポストプロセッサを用いてポスト処理を行う。ポスト処理には、解析により得られる数値もしくは種々の変換処理を施した数値を表示したグラフ、分布を表示した静止画及びアニメーション作成が含まれる。 ● 解析結果の分析・評価、課題整理 さらに、流体力学、伝熱工学、熱力学、ナトリウム燃焼、燃焼生成エアロゾル挙動及びそれらの数値解析手法の専門的知識に基づく物理的考察により、解析結果の分析・評価を行い、ナトリウム燃焼及びシビアアクシデント評価の精度向上に必要な課題整理を行 	100日程度／年

作業項目	作業内容および 作成資料等	作業時期
	<p>う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 解析結果の妥当性検証、精度評価 また、解析結果を処理して検証用数値データを抽出し、V & V評価手法に係る基準（文献）を参照して、実験結果との比較から解析結果の妥当性の検証及び解析精度を評価する。解析精度改善の必要性が認められた場合には、解析モデル及びソースコードを改良し、再解析を実施してその効果を確認する。 ● 技術メモ等作成、報告 	
(3) 解析コードおよび関連ユーティリティの維持・管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 関連ユーティリティの維持管理 上記のナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システムで使用する各解析コードおよび関連ユーティリティ（プリ／ポストプロセッサ）の維持・管理を行う。 ● 解析モデル及びソースコード改良 解析コードの改修、既存解析モデル・手法の修正、計算アルゴリズムの修正、新規解析モデル・手法の導入を含む。 	50日程度／年
(4) 計算機システムおよびネットワーク環境の管理	解析業務に使用するパソコン、並列計算機システム、ネットワーク（LAN）環境、ソフトウェアの管理を行う。ネットワーク環境（端末とサーバー間の通信、並列計算機においてはクラスタ間の通信を含む）については、サーバーを含めた機器の起動・シャットダウン、異常有無の監視、ユーザー追加・削除、使用マニュアルの整備等、管理者レベルでの運用を行う。各種計算機またはネットワーク環境に障害が発生した場合は、必要な復旧作業を行う。さらには、各種計算機（パソコン、並列計算機）の付属品（マウス、キーボード、HDD等）の在庫管理を行う。また、常に新しい情報を入手し、環境の改善提案を行う。	10日程度／年
(5) 上記に付随する作業	機構監督員及び総括責任者の協議・調整により決定した業務。	5日程度／年

5. 3 プラント挙動解析評価システムの整備業務

高速炉の炉容器内多次元熱流動解析、燃料集合体変形解析、燃料ピン挙動解析とプラント挙動特性解析を連成させたプラント全体を範囲とするプラント挙動解析評価システムを整備するため、関連する試験データの整備を含めた当該解析コードの整備と維持管理を行う。

燃料集合体内熱流動解析評価手法の整備を行う。機構が提示する試験装置（PLANDTL等）を対象に解析条件を設定し、商用多次元熱流動解析コード（FLUENT等）、燃料集合体内部の複雑形状流路内熱流動現象を模擬する有限要素法詳細熱流動解析コード SPIRAL、あるいはサブチャンネル解析コード ASFRE を用いて解析を行い、その解析結果を試験結果と比較し、手法の適用性を確認する。次に、上記の手法を機構内で整備した炉容器内多次元熱流動解析評価モデルの炉心部に採用し、機構が提示する試験装置（PLANDTL等）を対象に解析条件を設定して解析を行い、試験結果との比較により本モデルの適用性を確認する。更に、

上記で作成した炉容器内多次元熱流動解析評価モデルとプラント動特性解析コード Super-COPD を用いて、機構が提示する試験装置や既存炉（Phenix 等）を対象に連成解析を実施し、試験結果との比較により、本連成解析評価システムの妥当性を確認するとともに、高度化に必要な課題を整理する。

燃料集合体変形解析コード BAMBOO、燃料ピン挙動解析コード CEDAR、ASFRE を用いて、機構が提示する試験装置や既存炉（EBR-II 等）を対象に連成解析を実施し、試験結果との比較により、本連成解析評価システムによる流路変形効果や燃料ピン挙動等に対する評価の妥当性を検討するとともに、解析モデルの高度化に必要な課題を整理する。

使用する解析コード及びユーティリティの維持管理（修正作業を含む）及び計算機システムの管理を行う。なお、解析コード間の連成には機構で整備した統合インターフェースを用いるものとする。

以下の(1)から(3)における実施結果について、機構の定める品質保証手順に基づき技術メモを作成し、報告する。

表 3 プラント挙動解析評価システムの整備業務(定常業務)

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(1) 解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析条件の設定 機構が提示する解析対象に対して、関連する社内報告書や公開文献（英文論文を含む）の調査を行い、解析体系、境界条件、使用モデルの解析条件を設定する。解析条件を設定する際、対象とする現象の特徴や使用コードの解析モデル・内部計算ルーチンの特徴に留意するとともに、V & V 実施手順を参照し、試験結果（基準値）との定量比較を前提とする。 ● 入力データの作成、妥当性確認 機構が提示する試験条件・装置の情報を基に、Spiral および ASFRE、FLUENT 等を用いた燃料集合体内熱流動解析、BAMBOO を用いた燃料集合体変形解析、CEDAR を用いた燃料ピン挙動解析、FLUENT 等を用いた炉容器内多次元熱流動解析、Super-COPD を用いたプラント動特性解析の入力データセット及び解析メッシュを作成する。多次元熱流動解析メッシュの作成は機構所有のソフトウェア ICEM-CFD を用いる。必要に応じて、統合インターフェースを用いた連成解析の実行に必要な FLUENT（ユーザファンクション）、Super-COPD の改修を実施する。解析コードの連成には、統合インターフェースの仕様に従い、解析コード間のデータ同期タイミングやデータ変換に関して設定する Python スクリプトを作成する。以上で作成した入力データを用いて、プラント全系を対象とした連成解析モデルの妥当性確認解析を行う。 ● 計算機環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理 作成した入力データを用いて解析を実行する。解析の実行に際し、当該解析コードの処理速度と解析対象の大きさから最適な計算機システム（並列計算機を含む）を選択し、その環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理を行う。解析実行中に不具合が発生した場合には、原因を究明し、入力データあるいは計算機環境の再構築の業務を行うこととする。 	80日程度／年

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(2) 解析結果の検証 ・評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析結果ポスト処理 解析で得られた出力ファイルを当該解析コードに対応したポストプロセッサを用いてポスト処理を行う。ポスト処理には、解析により得られる数値もしくは種々の変換処理を施した数値を表示したグラフ、分布を表示した静止画及びアニメーション作成が含まれる。 ● 解析結果の分析・評価、課題整理 流体力学、伝熱工学、熱力学、構造力学、炉物理および数値解析法の知見に基づく物理的の考察により解析結果の分析・評価を行つて、解析精度を向上するために必要な整備課題を整理する。 ● 解析結果の妥当性検証、精度評価 解析結果を処理して検証用数値データを抽出し、V&V評価手法に係る基準（文献）を参照して、実験結果との比較から解析結果の妥当性の検証および精度評価を行い、さらに、解析評価システムの有効性及び妥当性を確認する。解析精度改善の必要性が認められた場合には、解析モデル及びソースコードを改良し、再解析を実施してその効果を確認する。 ● 技術メモ等作成、報告 	100日程度／年
(3) 解析コードおよび関連ユーティリティの維持・管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 関連ユーティリティの維持管理 当該解析評価システムに含まれる解析コード（SPIRAL、ASFRE、Super-COPD、FLUENT、BAMBOO、CEDAR等）および関連ユーティリティ（統合インターフェース、プリ／ポストプロセッサ）の維持管理（必要な整備作業を含む）を行う。 ● 解析モデル及びソースコード改良 本作業では、解析コードのバグ修正、既存解析モデル・手法の修正、並列計算アルゴリズムの修正、新規解析モデル及び手法の導入を含む。 	50日程度／年
(4) 計算機システムおよびネットワーク環境の管理	解析業務に使用するパソコン、並列計算機システム、ネットワーク（LAN）環境、ソフトウェアの管理を行う。並列計算機システムについては、起動・シャットダウン、異常有無の監視、ユーザー追加・削除等、管理者レベルでの運用を行う。各種計算機またはネットワーク環境に障害が発生した場合は、必要な復旧作業を行う。また、解析コードのバージョン管理システム（Git等で構成される）の管理を行う。	10日程度／年
(5) 上記に付随する作業	機構監督員及び総括責任者の協議・調整により決定した業務。	5日程度／年

5. 4 非定常熱連成問題に係る解析評価システムの整備業務

プラント熱過渡現象（温度成層化含む）や上部プレナム内で発生するサーマルストライピング現象等の非定常熱流動現象が関係する構造健全評価に係る解析評価システムを整備するため、関連する試験データの整備を含めた当該解析コードの整備と維持管理を行う。また、プラント動特性解析コード及び周辺ツールの整備を行う。

具体的には、機構にて整備してきたプラント動特性解析コード Super-COPD、流体一構造熱連成解析コード MUGTHES、非線形有限要素法（FEM）構造解析システム FINAS、及び商用の多次元熱流動解析コード FLUENT 等を用いて、水またはナトリウムを作動流体とする要素試験あるいは既存炉での試験を対象とした解析を実施し、プラント熱過渡現象および上部プレナム内で発生する流体一構造熱連成現象を対象に本解析評価システムの有効性及び妥当性を確認する。また、個々の解析コードを用いた解析の実施に加え、既往試験及び既存炉を対象としたプラント過渡試験等の非定常問題を対象に多次元熱流動解析モデル（FLUENT 等）と、1 次主冷却系解析モデル（Super-COPD）と連成させた解析を実施し、試験結果との比較により本連成解析手法の妥当性を確認するとともに、熱流動解析と構造健全解析（FINAS）との連携解析を実施し、これら解析コード間の連成・連携手法及び解析モデルの高度化に関する課題を整理する。併せて、既存の V & V に係るガイドライン等（文献）を参照し、熱過渡現象を含む非定常熱流動現象を対象とした解析結果と試験データとの差を定量化するための評価手法の検討を行う。また、使用する解析コード及びユーティリティの維持管理（修正作業を含む）及び計算機システムの管理（環境整備を含む）を行う。なお、解析コード間の連成には機構で整備した統合インターフェースを用いるものとする。また、プラント動特性解析コード Super-COPD については、バージョン管理を行うとともに、プリ・ポスト処理共通ツールの整備を行う。

さらに、以下の(1)から(3)における実施結果について、機構の定める品質保証手順に基づき技術メモを作成し、報告する。

表 4 非定常熱連成問題に係る解析評価システムの整備業務（定常業務）

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(1) 解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析条件の設定 機構が提示する解析対象に対して、関連する社内報告書や公開文献（英文論文を含む）の調査を行い、解析体系、境界条件、使用モデルの解析条件を設定する。 ● 入力データの作成、妥当性確認 解析条件を設定する際、対象とする現象の特徴や使用コードの解析モデル・内部計算ルーチンの特徴に留意して、FLUENT 等の解析コードの実行に必要な入力データセットを作成する。入力データの作成には、当該解析コードに対応したプリプロセッサを利用する。解析コード間の連成では、データ同期タイミングやコード間のデータ変換について設定する Python スクリプトを統合インターフェースの仕様に従って作成する。以上で作成した入力データを用いて解析を実施し、本解析評価システムの妥当性を確認する。 ● 計算機環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理 作成した入力データを用いて解析を実行する。解析の実行に際し、当該解析コードの処理速度と解析対象の大きさから最適な計算機システム（並列計算機を含む）を選択し、その環境の設定、ジョブの実行及び管理、出力ファイルの管理を行う。解析実行中に不具合が発生した場合には、原因を究明し、入力データあるいは計算機環境の再構築の業務を行うこととする。 	80日程度／年

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(2) 解析結果の検証 ・評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析結果ポスト処理 解析で得られた出力ファイルを当該解析コードに対応したポストプロセッサを用いてポスト処理を行う。ポスト処理には、解析により得られる数値もしくは種々の変換処理を施した数値を表示したグラフ、分布を表示した静止画及びアニメーション作成が含まれる。 ● 解析結果の分析・評価、課題整理 さらに、流体力学、伝熱工学、数値解析法の知見に基づく物理的考察により解析結果の分析・評価を行い、炉内構造物に対する影響評価の精度を向上するために必要な整備課題を整理する。 ● 解析結果の妥当性検証、精度評価 解析結果を処理して検証用数値データを抽出し、V & V 評価手法に係る基準（文献）を参照して、実験結果との比較から解析結果の妥当性の検証及び解析精度を評価する。解析精度改善の必要性が認められた場合には、解析モデル及びソースコードを改良し、再解析を実施してその効果を確認する。 ● 技術メモ等作成、報告 	100日程度／年
(3) 解析コードおよび関連ユーティリティの維持・管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 関連ユーティリティの維持管理 当該解析評価システムに含まれる解析コード（MUGTHES、FLUENT、Super-COPD、FINAS等）および関連ユーティリティ（統合インターフェース、プリ／ポストプロセッサ）の維持管理（必要な整備作業を含む）を行う。 ● 解析モデル及びソースコード改良 尚、本作業では、解析コードのバグ修正、既存解析モデル・手法の修正、並列計算アルゴリズムの修正、新規解析モデル及び手法の導入を含む。 	50日程度／年
(4) 計算機システムおよびネットワーク環境の管理	解析業務に使用するパソコン、並列計算機システム、ネットワーク（LAN）環境、ソフトウェアの管理を行う。各種計算機またはネットワーク環境に障害が発生した場合は、必要な復旧作業を行う。また、解析コードのバージョン管理システム（Git等で構成される）の管理を行う。	10日程度／年
(5) 上記に付随する作業	機構監督員及び総括責任者の協議・調整により決定した業務。	5日程度／年

5. 5 試験データ解析処理システムの保守管理および試験データベース整備業務

ナトリウム冷却高速炉の熱流動現象の把握、解析評価システムの信頼性確保及び安全性評価技術整備に必要となる熱流動試験データを整理し、試験データベースとして整備する。また、試験計測器（可視化用カメラ、データロガーおよびプロセス監視センサ）に対応した制御・収録システムおよび温度、圧力、流速の計測データポスト処理システムの保守管理（必要な修正および改良を含む）を行い、高速炉の安全性向上に資する試験計測技術を

維持、整備する。さらに、試験データベース整備の一環として、高速炉プレナム部の非定常渦現象評価ツール（StreamViewer）の整備と維持管理を行う。受注者は、水またはナトリウムを作動流体とする熱流動試験装置、試験計測システムおよび関係法令を十分理解し、受注者の責任と負担において計画立案し、本業務を実施する。

さらに、以下の(1)から(2)における実施結果について、機構の定める品質保証手順に基づき技術メモを作成し、報告する。

表5 試験データ解析処理システムの保守管理および試験データベース整備業務（定常業務）

作業項目	作業内容および作成資料等	作業時期
(1)装置制御・試験データ収録・ポスト処理システムの保守管理業務	<ul style="list-style-type: none"> ● PIV計測システムの保守管理 機構で所有する粒子画像流速計測（PIV）システムの試験データ収録、ポスト処理システム（プログラム群）の保守管理を行う。これらは、Windows（XP、7、10および11）上で動作するプログラミング言語（Visual BASIC、Visual C++、Python）およびカメラに附属する制御ライブラリルーチン（ただし、ライブラリの詳細は英語マニュアルによる）で記述される。 ● 新規プログラム作成および保守管理 計測システムの変更によって既存のプログラム修正の対応が困難となった場合には、機構と協議の上、新規プログラムを作成し、そのプログラムの保守管理（最新の計算機環境への移植作業を含む）も行う。 ● 関連プログラムの整備 熱流動試験データ取得に必要となる関連プログラムを整備する。本業務で保守管理を行うプログラムには以下を含む。 <ul style="list-style-type: none"> ・PIV画像評価プログラム（Pias） ・PIV画像補正・データ処理プログラム ・画像ノイズ処理プログラム（NABE-III） ・PIV物理量変換・汎用可視化ソフト用フォーマット変換プログラム（DIVER-III） ・非定常渦現象評価ツール（StreamViewer） ・DLおよびSEAGULL収録データポスト処理プログラム ・その他、機構が指定する試験データ収録・処理に関するプログラム 	50日程度／年
(2)試験データの情報分析及びデータベース整備業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 試験データベース整備 高速炉原子炉内の熱流動現象評価に用いる熱流動試験データを整理し、試験データベースとして整備する。試験データは、別途収録された校正データを適用し、後述のデジタル化された試験体系と座標を整合させたうえで物理量に変換し、校正済み試験データベースとして整理する。試験で得られた計測データがバイナリデータの場合、既存の変換ツールを用いてテキストデータに変換する。過去の文献を参考に、得られた校正済みの試験データを機構で開発した熱流動試験データ処理ツールを用いて分析（データの信頼性評価を含む）する。分析結果は、グラフ作成ソフト（Excel、Field VIEW）を使用して図表を作成する。 ● データベースおよび評価ツールの維持管理 試験データベース整備に関連し、以下のツールを維持管理する。 <ul style="list-style-type: none"> ・Wavelet分析ツール（WATRA） ・試験データベースプログラム（SQL言語ベース） 	175日程度／年

作業項目	作業内容および 作成資料等	作業時期
	<ul style="list-style-type: none"> ● 試験体系のデジタイズ化および試験データの可視化 試験データベース構築の一環として、試験装置および試験ループの設計製作図面を読み込み、CADソフト (VectorWorks、AutoCAD) を用いて装置の3次元形状のCADデータを作成する。作成されたCADデータに基づき、装置を可視化する。試験データについては、可視化ソフト (Field VIEW) を使用して分析結果の可視化を行う。 ● 技術メモ等作成、報告 上記、(1)から(2)における実施結果について、機構の定める品質保証手順に基づき技術メモを作成し、報告する。 	
(3)データ処理用計算機システムおよびネットワーク環境の管理	データ処理業務に使用するパソコン (ソフトウェアライセンスサーバを含む)、ネットワーク (LAN) 環境、ソフトウェアの管理を行う。各種計算機またはネットワーク環境に障害が発生した場合は、必要な復旧作業を行う。	10日程度／年
(4)上記に付随する作業	機構監督員及び総括責任者の協議・調整により決定した業務。	10日程度／年

5. 6 定常外業務

- (1)トラブル発生時の対応 (各施設において、トラブル等緊急を要する対応が必要となった場合)
- (2)地震等の災害発生時の対応 (地震発生時の現場点検、その他災害時の対応)

6. 受注者と機構の主な役割分担

(1) ナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務

業務細目	受注者	機構
(1)解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none"> ・解析条件設定 ・入力データ作成 ・解析実行、ジョブ管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者へ解析対象提示 ・作成データ確認 ・管理状況確認
(2)解析結果の検証・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果ポスト処理 ・解析結果検証、評価 ・技術メモ等作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果確認 ・検証結果確認 ・作成メモの確認
(3)解析コードおよび関連ユーティリティの維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・コード及び関連ユーティリティの維持管理 ・解析モデル及びソースコード改良整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・整備結果確認
(4)計算機システムおよびネットワーク環境の管理	<ul style="list-style-type: none"> ・計算機等運行管理 ・障害発生時必要な復旧作業 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・復旧状況確認
(5)上記に付随する作業	・協議・調整により決定した業務実施	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者との協議・調整 ・実施結果確認

(2) ナトリウム燃焼を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務

業務細目	受注者	機構
(1) 解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none"> ・解析条件設定 ・入力データ作成 ・解析実行、ジョブ管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者へ解析対象提示 ・作成データ確認 ・管理状況確認
(2) 解析結果の検証・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果ポスト処理 ・解析結果検証、評価 ・技術メモ等作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果確認 ・検証結果確認 ・作成メモの確認
(3) 解析コードおよび関連ユーティリティの維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・コード及び関連ユーティリティの維持管理 ・解析モデル及びソースコード改良整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・整備結果確認
(4) 計算機システムおよびネットワーク環境の管理	<ul style="list-style-type: none"> ・計算機等運行管理 ・障害発生時必要な復旧作業 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・復旧状況確認
(5) 上記に付随する作業	<ul style="list-style-type: none"> ・協議・調整により決定した業務実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者との協議・調整 ・実施結果確認

(3) プラント挙動解析評価システムの整備業務

業務細目	受注者	機構
(1) 解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none"> ・解析条件設定 ・入力データ作成 ・解析実行、ジョブ管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者へ解析対象提示 ・作成データ確認 ・管理状況確認
(2) 解析結果の検証・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果ポスト処理 ・解析結果検証、評価 ・技術メモ等作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果確認 ・検証結果確認 ・作成メモの確認
(3) 解析コードおよび関連ユーティリティの維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・コード及び関連ユーティリティの維持管理 ・解析モデル及びソースコード改良整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・整備結果確認
(4) 計算機システムおよびネットワーク環境の管理	<ul style="list-style-type: none"> ・計算機等運行管理 ・障害発生時必要な復旧作業 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・復旧状況確認
(5) 上記に付随する作業	<ul style="list-style-type: none"> ・協議・調整により決定した業務実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者との協議・調整 ・実施結果確認

(4) 非定常熱連成問題に係る解析評価システムの整備業務

業務細目	受注者	機構
(1) 解析条件の設定と解析の実行	<ul style="list-style-type: none"> ・解析条件設定 ・入力データ作成 ・解析実行、ジョブ管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者へ解析対象提示 ・作成データ確認 ・管理状況確認
(2) 解析結果の検証・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果ポスト処理 ・解析結果検証、評価 ・技術メモ等作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・解析結果確認 ・検証結果確認 ・作成メモの確認
(3) 解析コードおよび関連ユーティリティの維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・コード及び関連ユーティリティの維持管理 ・解析モデル及びソースコード改良整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・整備結果確認
(4) 計算機システムおよびネットワーク環境の管理	<ul style="list-style-type: none"> ・計算機等運行管理 ・障害発生時必要な復旧作業 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理状況確認 ・復旧状況確認
(5) 上記に付随する作業	<ul style="list-style-type: none"> ・協議・調整により決定した業務実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・総括責任者との協議・調整 ・実施結果確認

(5) 試験データ解析処理システムの保守管理および試験データベース整備業務

業務細目	受注者	機構
(1) 装置制御・試験データ収録・ポスト処理システムの保守管理業務	<ul style="list-style-type: none"> PIV計測システムの保守管理 新規プログラム作成および保守管理 関連プログラムの整備 	<ul style="list-style-type: none"> 保守管理状況確認 作成・整備結果確認
(2) 試験データの情報分析及びデータベース整備業務	<ul style="list-style-type: none"> 試験データベース整備 データベースおよび評価ツールの維持管理 試験体系のデジタイズ化及びデータ可視化 技術メモ等作成 	<ul style="list-style-type: none"> 整備結果確認 管理結果確認 可視化作成結果確認 作成メモの確認
(3) データ処理用計算機システムおよびネットワーク環境の管理	<ul style="list-style-type: none"> 計算機等運行管理 障害発生時必要な復旧作業 	<ul style="list-style-type: none"> 管理状況確認 復旧状況確認
(4) 上記に付随する作業	<ul style="list-style-type: none"> 協議・調整により決定した業務実施 	<ul style="list-style-type: none"> 総括責任者との協議・調整 実施結果確認

(6) 定常外業務

業務細目	受注者	機構
①トラブル発生時の対応	<ul style="list-style-type: none"> トラブル発生時の対応 作業計画書、作業報告書の作成、提出 	<ul style="list-style-type: none"> 指示書の作成 作業計画書・作業報告書の確認
②地震等の災害発生時の対応	<ul style="list-style-type: none"> 地震等の災害発生時の対応 点検記録の作成、提出 	<ul style="list-style-type: none"> 指示書の作成 点検記録の確認

7. 実施体制及び業務に従事する標準要員数

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。

(1)実施体制

受注者は、業務を確実に実施できる体制をとるとともに、以下に示す体制をとること。

①総括責任者及び代理者を選任すること。

②総括責任者及び代理者は、次の任務に当たらせること。

1)受注者の従事者の労務管理（要員の人員調整を含む）及び作業上の指揮命令

2)本契約業務遂行に関する機関との連絡及び調整

3)受注者の従事者の規律秩序の保持並びにその他本契約業務の処理に関する事項

③総括責任者は、常時連絡をとれる状態とすること。

④3. に記載の実施場所に必要な要員を常駐させること。

⑤トラブル発生時に迅速な原因究明、復旧の対応がとれる総合的な体制を有していること。

(2)業務に従事する標準要員数

5人 程度（年間の業務量）※

※3. に定める実施場所に常駐して業務を実施する業務量を標準要員数(目安)として記載。要員の配置等については、日々常に業務の完全な履行をなし得るように適切な役割の要員を配置し、実施すること。

8. 業務に必要な資質・資格等

受注者は、本業務を実施するにあたり下記の資質・資格者等を配置又は選任すること。なお、資質・資格者は重複しても構わないととする。

(1) 5.1~5.5 項に定める業務を遂行する者 (5名共通)

- ・流体力学、伝熱工学、熱力学、数値計算、高速炉熱流動専門的な知識を有すること
- ・Windows、Linux、UNIX 等の OS に関する知識、プログラミング言語 (Fortran、C、VisualBasic、Python) に関する知識を有すること
- ・PC クラスタ等の並列計算機システムの利用、サーバーを含む LAN 環境 (20名規模以上) の構築・管理、継続的インテグレーションシステム (Git、Jenkins、Redmine で構成される) の利用に習熟していること
- ・英語文献を読解する能力を有すること
- ・基本情報技術者の資格あるいはそれと同等と認められる技術を有すること、うち1名は計算力学技術者（1級）の資格あるいはそれと同等と認められる技術を有すること
- ・作業員が外国籍の者の場合、日本語能力試験で1級を取得していること

(2) 5.1 項に定める業務を遂行する者 (1名)

- ・高次 TVD スキームを用いた圧縮性流れの解析手法、多流体モデルを用いた多成分多相流の解析手法、拡散律速型ならびにアレニウス型の化学反応速度評価手法を組み合わせた多次元熱流動数値解析に関する専門知識を有すること
- ・MPI による大規模並列計算に関する専門知識及びプログラミング技術を有すること
- ・非構造格子体系への応用技術を有すること
- ・ナトリウム-水反応現象、エロージョン・コロージョンに関する専門知識を有すること

(3) 5.2 項に定める業務を遂行する者 (1名)

- ・燃焼を伴う熱流動評価手法、液滴輻射及び燃焼生成エアロゾル輸送の解析手法を組み合わせた多次元熱流動数値解析及び質点系熱流動数値解析に関する専門知識を有すること
- ・高速炉シビアアクシデント時も含めたナトリウム燃焼、燃焼生成エアロゾル挙動に関する専門知識を有すること

(4) 5.3 項に定める業務を遂行する者（1名）

- ・高速炉における熱流動挙動に関する知識を有すること
- ・1000 万セル程度の解析メッシュの作成および大規模非定常流動解析、複数の解析コードによる連携解析の経験または同等の能力を有すること
- ・プラント動特性解析評価コードに関する知識、解析経験または同等の能力を有すること
- ・解析コードの V&V に関する知識を有すること

(5) 5.4 項に定める業務を遂行する者（1名）

- ・乱流モデル（RANS および LES 等）に関する専門知識、有限差分法および有限体積法を用いた多次元非定常熱流動解析技術（プログラムの改造を含む）を有すること
- ・100 万以上の解析メッシュの作成および大規模解析の経験または同等の能力を有すること
- ・データマッピングに関する知識および高度なプログラミング技術、複数の解析コードによる連携解析の経験または同等の能力を有すること
- ・プラント動特性解析評価コードに関する知識、解析経験または同等の能力を有すること

(6) 5.5 項に定める業務を遂行する者（1名）

- ・水流動試験の制御・収録システムの保守管理に必要な知識、データ変換プログラム作成に関する専門知識、粒子画像流速計測法（PIV）のデータ処理に関する知識を有すること
- ・計測機器制御に関する基礎的な知識および SQL を用いたプログラム作成に関する知識を有すること
- ・試験装置の設計製作図面を読み込み、CAD ソフト（VectorWorks、AutoCAD）を用いて装置の 3 次元形状可視化（アニメーション作成を含む）する知識を有すること

9. 支給品及び貸与品等

(1) 支給品

- イ. 電気、ガス、水
- ロ. 業務に必要な用紙

(2) 貸与品等

- | | |
|---------------------------|----|
| イ. パソコン・端末機 | 一式 |
| ロ. 並列計算機 | 一式 |
| ハ. 机・椅子・キャビネット（業務エリア含む） | 一式 |
| ニ. 業務に必要なソフトウェア | 一式 |
| ホ. 更衣室内ロッカー | |
| ヘ. その他業務実施上必要であり監督員が認めたもの | |

1 0. 大型計算機の利用

受注者は本作業の実施にあたり、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、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。
- ・ HPE SGI8600 (GPGPU 演算部) 但し、6,000 ノード時間を限度とする。

1 1. 提出図書

	書類名	指定様式	提出期日	協議の要否	部数	備考
1	総括責任者届	機構様式	契約後および変更の都度速やかに		1 部	総括責任者代理も含む
2	実施要領書	指定なし	〃	○	1 部	
3	従事者名簿	指定なし	〃		1 部	
4	業務予定表	指定なし	毎月初め	○	1 部	
5	業務従事者等の経歴 *1	指定なし	契約後および変更の都度速やかに		1 部	
6	業務週報	指定なし	翌週初日まで		1 部	
7	業務月報	指定なし	翌月 7 日まで		1 部	
8	終了届	機構様式	翌月 7 日まで		1 部	
9	本業務に係わる作成資料	指定なし	各業務終了毎		1 部	

*1 「業務従事者等の経歴」に必要な情報

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。

1 2. 検収方法等

上記の提出書類に基づく業務完了の確認、並びに仕様書の定めるところに従って業務が実施されたと機構が認めたときをもって検収とする。

1 3. 産業財産権等

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

1 4. 本業務開始時及び終了時の業務引継ぎ

(1)受注者は、本業務の開始日までに業務が適正かつ円滑に実施できるよう機構の協力のもと現行業務実施者から必要な業務引継ぎを受けなければならない。なお、機構は当該業務引継ぎが円滑に実施されるよう、現行業務実施者及び受注者に対して必要な措置を講ずるとともに、引継ぎが完了したことを確認する。この場合、業務引継ぎで現行業務実施者及び受注者に発生した諸経費は、現行実施者及び請負者各々の負担とする。

- (2) 本業務期間満了の際、次期業務の開始日までに受注者は機構の協力のもと次期業務実施者に対し、必要な業務引継ぎを行わなければならない。なお、機構は、当該業務引継ぎが円滑に実施されるよう、受注者及び次期業務実施者に対し必要な措置を講ずるとともに、引継ぎ完了したことを確認する。この場合、業務引継ぎで受注者及び次期業務実施者に発生した諸経費は、受注者及び次期業務実施者各自の負担とする。基本事項説明の詳細は、機構、受注者及び次期業務実施者間で協議のうえ、一定の期間（3週間目途）を定めて原契約の期間終了日までに実施する。なお、本業務の受注者が次期業務実施者となる場合には、この限りではない。

1 5. 検査員及び監督員

検査員

- (1) 一般検査 管財担当課長

- (2) 技術検査

高速炉研究開発部

システム熱流動工学グループおよび原子炉安全工学グループ

グループリーダー

監督員

- (1) ナトリウムの化学反応を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務

高速炉研究開発部

原子炉安全工学グループ チームリーダー

- (2) ナトリウム燃焼を伴う熱流動現象解析評価システムの整備業務

高速炉研究開発部

原子炉安全工学グループ チームリーダー

- (3) プラント全体熱流動連成解析評価システムの整備業務

高速炉研究開発部

システム熱流動工学グループ チームリーダー

- (4) 非定常熱連成問題に係る解析評価システムの整備業務

高速炉研究開発部

システム熱流動工学グループ チームリーダー

- (5) 試験データ解析処理システムの保守管理および試験データベース整備業務

高速炉研究開発部

システム熱流動工学グループ チームリーダー

1 6. 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 7. 特記事項

- ・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。
- ・受注者は業務の実施上機構の所有する計算機を利用するが、5項に示す業務に関連しないデータへアクセスしてはならない。
- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・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認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。
- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・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程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. 作業の安全管理要領
- ト. 作業を実施する施設で定める事故対策要領
- チ. 作業を実施する施設で定める要領・マニュアル類
- リ. 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

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実施をするときは、甲が自ら商業的実施をしないことにかんがみ、乙の商業的実施の計画を勘案し、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。

以上