

# 新型カプセル基本設計支援

## 仕様書

令和7年8月

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

## 目 次

〔Ⅰ〕 一般仕様	1
1. 目的及び概要	1
2. 契約範囲	1
3. 提出書類及び提出部数	1
4. 納入場所	2
5. 検収条件	2
6. 契約不適合	2
7. グリーン購入法の推進	2
8. 納期	3
9. 特記事項	3
9.1 一般事項	3
9.2 適用法規及び規格・基準	3
10. 協議	4
〔Ⅱ〕 技術仕様	5
1 基本設計支援	5
1.1 概要	5
1.2 作業内容	5
1.2.1 課題の抽出	5
1.2.2 カプセルの電氣的システム系統図の作成	6
1.2.3 製作図面の作成	6
1.2.4 熱・構造解析	6
1.2.5 カプセル製作に係る法規制調査	6
1.2.6 定期打合せ	6
2. 納品物	7
2.1 報告書	7
2.2 データ	7

## 〔Ⅰ〕 一般仕様

### 1. 目的及び概要

本仕様書は、原子炉安全性研究炉（以下、「NSRR」という）において、燃料が高温・水蒸気環境に曝される冷却材喪失事故（以下、「LOCA」という）模擬試験を実施することを目的とした新型カプセル（以下、「カプセル」という）の開発に係るものである。

本件では、日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」という）が開発を進めているカプセルの基本設計の作業支援を実施する。

### 2. 契約範囲

- ・「Ⅰ 一般仕様 3. 提出図書類及び提出部数」に示す書類の作成
- ・「Ⅱ 技術仕様」に示す作業

### 3. 提出書類及び提出部数

受注者は、以下の書類を指定の部数提出すること。

#### （1）品質保証計画書 : 1部

契約後速やかに提出すること。本件に必要な品質保証体制が確立されていることを証明できる資料又は ISO9001 認証登録証明書を提出すること。

#### （2）工程表 : 1部

全体工程表を契約後速やかに提出し、原子力機構の確認を受けること。変更が生じた場合にはその都度提出し、同様に確認を受けること。

#### （3）体制表 : 1部

契約後速やかに提出すること。

#### （4）委任又は下請負等の承認について（様式A） : 1部

契約後速やかに提出すること。ただし、委任、下請けが生じない場合は不要とする。

#### （5）議事録 : 1部

打合せの都度、議事録を作成し、打合せ後 2 週間以内に提出すること。

#### （6）報告書 : 3部

納入 2 週間以上前に提出し、原子力機構の確認を受けること。なお、必要に応じてドラフト版を提出し、原子力機構と協議すること。

(7) 完成図書 : 1部

本項に記載した、完成図書を除くすべての書類を合本したものを完成図書として納入時に提出すること。

(8) 完成図書データ : 1部

(7) の pdf データを保存した DVD 等の電子媒体を納入時に提出すること。

#### 4. 納入場所

(1) 納入場所

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
原子力科学研究所 NSRR 居室棟 L206

#### 5. 検収条件

以下の項目の合格をもって検収とする。

(1) 「I 一般仕様 3. 提出書類及び提出部数」に示す全ての提出物が納入されていること。

(2) その他、本仕様書に定める条件を全て満足していること。

#### 6. 契約不適合

検収後 1 年以内に提出物中の契約不適合が発見された場合、無償にて速やかに修正、再設計、納品物の再提出を行うものとする。

#### 7. 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等の推進等に関する法律）が適用される環境物品（事務用品、OA機器等）が発生する場合には、これを採用すること。

(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。その他、本仕様書に定める条件を全て満足していること。

## 8. 納期

令和8年2月27日（金）

## 9. 特記事項

### 9.1 一般事項

- (1) 本作業においては、核物質防護上の管理情報を扱うことから、受注者は業務履行上知り得た情報の秘密を保ち、第三者に漏えいせぬよう、適切な処置を講ずるものとする。
- (2) 受注者は業務履行上知り得た情報を、本契約の目的以外のために使用しない、若しくは第三者に使用させぬものとする。
- (3) 受注者は業務履行上知り得た情報を、外部に発表、公開、若しくは開示せぬものとする。
- (4) 受注者が委任又は下請負により外注作業を実施する場合は、上項目(1)～(3)を外注先まで適用させること。
- (5) 本仕様書記載内容等について疑義のある場合、及び原子力機構の確認が必要な書類等の提出前には、その都度必要に応じて原子力機構担当者及び受注者間で打合せを実施し、本契約内容を遅滞なく遂行すること。
- (6) 保証期間は検収後1年間とし、技術的な不備が確認された場合、協議の上、受注者の責任において無償で対応し、図書類も必要に応じて改訂すること。
- (7) 本件は、原子力規制庁から原子力機構が委託を受けて実施するものであり、実施体制を変更する場合、原子力機構は原子力規制庁の承認を得る必要がある。従って、受注者は、合併又は分割等により本契約に係る権利義務を他社へ承継しようとする場合には、事前に原子力機構（契約請求元）へ照会し、了解を得るものとする。
- (8) 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。

### 9.2 適用法規及び規格・基準

本基本設計については、以下の法規及び規格・基準等を適用する。

- (1) 日本機械学会 発電用原子力設備規格 設計・建設規格(JSME S NC1-2012)
- (2) 日本機械学会 発電用原子力設備規格 材料規格(JSME S NJ1-2012)
- (3) JIS 規格
- (4) 原子力科学研究所原子炉施設保安規定
- (5) NSRR 本体施設運転手引
- (6) 関連する原子力機構内規定・要領等
- (7) その他関係する法令

※契約後、法規等が改正された場合は、可能な限り改正されたものに従うこと。但し、規格類の改定への対応については原子力機構と協議すること。

## 10. 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の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、その決定に従うものとする。

## 〔Ⅱ〕 技術仕様

### 1 基本設計支援

#### 1.1 概要

原子力機構が開発するカプセルは、密閉容器内部に水蒸気発生要素、燃料加熱要素及び水蒸気冷却・凝縮要素を内包した、以下の要求を満足する円筒型の密閉容器である<sup>※1</sup>。原子力機構は、以下の要求を満足したうえで、熱的・機械的な成立性が確認されたカプセルの主要な構造/材料の決定を目的とした基本設計を進めている。

受注者は、1.2 項に示す作業をとおして基本設計の技術的支援を実施するものとする。

(1) 以下の条件を満たす LOCA 実験を実施できること

- ① 濃縮度 2%の燃料棒表面温度を 1400℃まで加熱すること
- ② 実験中の全期間において、燃料棒周辺に 1g/min 以上の水蒸気を供給すること
- ③ 未照射・照射済み燃料いずれについても実験可能なこと

(2) 燃料棒の加熱は、以下の複合方式とする。

- A. ヒーター等による加熱
- B. NSRR における中性子照射による加熱

(3) 実験中の燃料棒表面及びカプセル内の任意点の温度及びカプセル内圧力を計測可能であること

(4) 実験中のいかなる要因によってもカプセルの内容物が大気環境中に放出されないこと

(5) 実験期間は最大 1 時間以内とする。

(6) カプセル内に設置された燃料棒が水と接触しないこと

※1 参考図 1 にカプセルのシステム概念図を示す。

#### 1.2 作業内容

原子力機構が進める基本設計を支援し、その内容を報告書として取りまとめる。支援内容は以下のとおりとする。

##### 1.2.1 課題の抽出

原子力機構の提示する基本設計に対して、カプセルの製作や運用上の課題を挙げ、必要に応じて解決案を提示する。また、それらの結果を報告書に記載する。

### 1.2.2 カプセルの電氣的システム系統図の作成

カプセルの電氣的システム（電力系、制御系、計装系、インターロックを含む安全系等）について検討し、その系統図を 1 ケース以上作成する。また、その結果を報告書に記載する。

### 1.2.3 製作図面の作成

最新の基本設計情報を反映した製作図面<sup>※2</sup>を作成し、報告書に記載するとともに図面をデータとして納入する。製作図面の作成回数は 2 回以上とする。作成のタイミングは別途協議のうえ決定する。図面の作成範囲については原子力機構が指定するものとする。

※2 参考図 2 に製作図面に求める構造具体性のイメージを示す。

### 1.2.4 熱・構造解析

1.2.3 項で作成した製作図面と、原子力機構が別途提示するその他の情報に基づき、カプセルの熱・構造解析を 2 ケース以上実施する。また、その結果を図表とともに報告書に取りまとめるとともに、解析モデル及び解析結果をデータとして納入する。なお、データ形式は原子力機構が使用する構造解析ソフト「Ansys」とデータ共有ができるものとする。

### 1.2.5 カプセル製作に係る法規制調査

カプセルは、「試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則」において「試験研究用等原子炉の附属施設」と位置付けられており、製作にあたっては設計内容について法的審査を合格する必要がある。特に安全性に直結する耐圧構造体は法的審査を念頭に設計を進めなければならない。

これまでに原子力機構が開発運用してきた類似カプセルの耐圧構造体は金属削り出しによる製作を前提としてきたが、本カプセルの耐圧構造体は、初の試みとして溶接による金属板等の接合を組み合わせた製作を想定しており、溶接により製作されるカプセルが満足すべき法的要件を明確にしておく必要がある。

受注者は、溶接を用いて製作されるカプセルが満足すべき法的要件を調査・整理する。また、その結果を報告書に記載する。

### 1.2.6 定期打合せ

1.2.1～1.2.5 の進捗報告、原子力機構が実施する基本設計状況の共有等を目的とし、原子力機構が開催する定期打合せ（原子力科学研究所 NSRR 居室棟内会議室にて実施する。）に月に 2 回程度参加すること。

なお、原子力機構ではカプセル基本設計における入力と出力及び出力の合否基準を定めた「基本設計定義表」を作成・管理している。本業務に係る進捗状況管理は基本設計定義表に基づくものとし、疑義等については適宜関係者間で協議のうえ受注者はその決定に従うこととする。

## 2. 納品物

### 2.1 報告書

以下の内容を含む報告書を作成し、納品する。

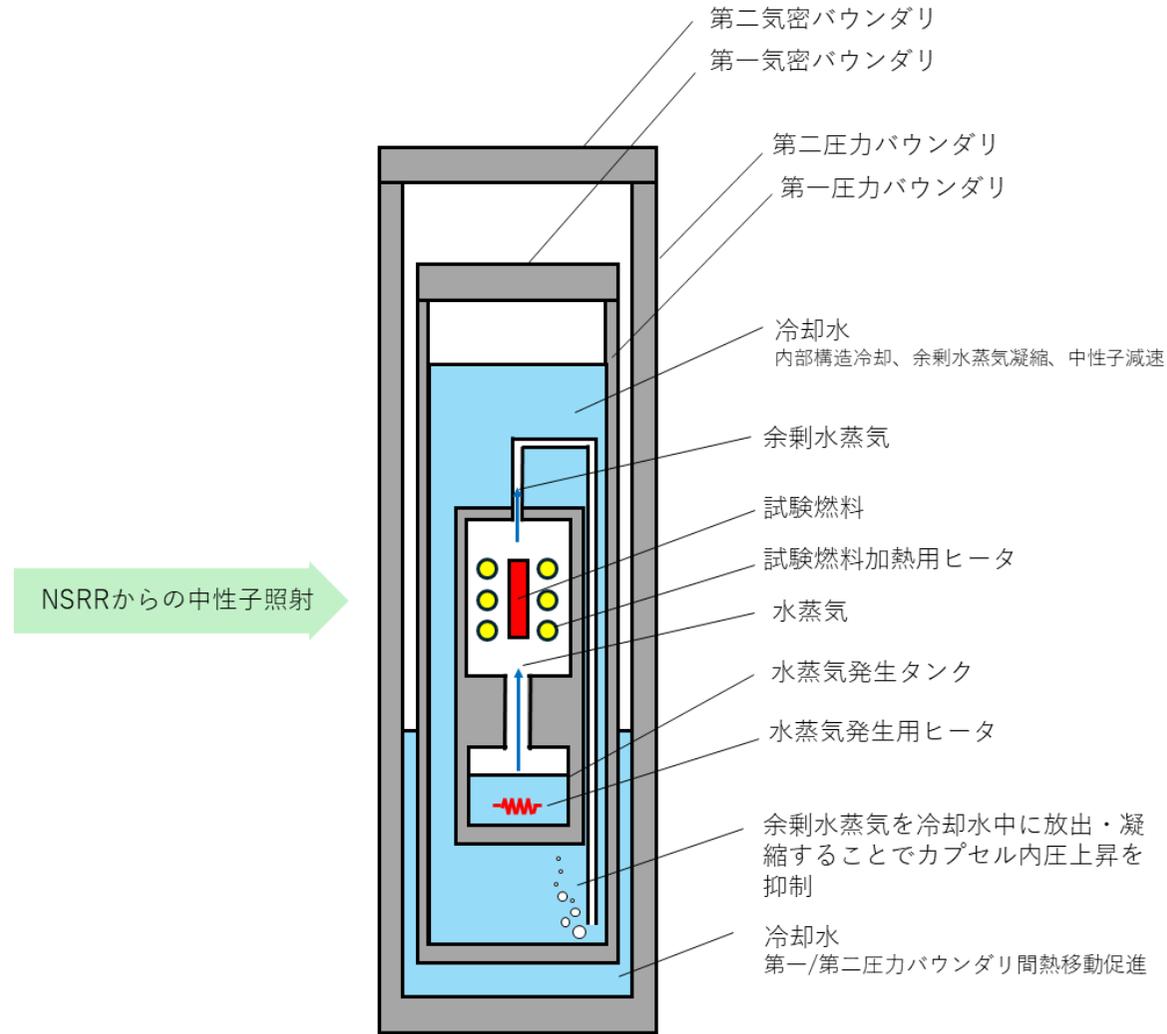
- 抽出した課題と解決案
- 電氣的システム系統図
- 製作図面
- 熱・構造解析の結果
- カプセル製作に係る法規制調査の結果

### 2.2 データ

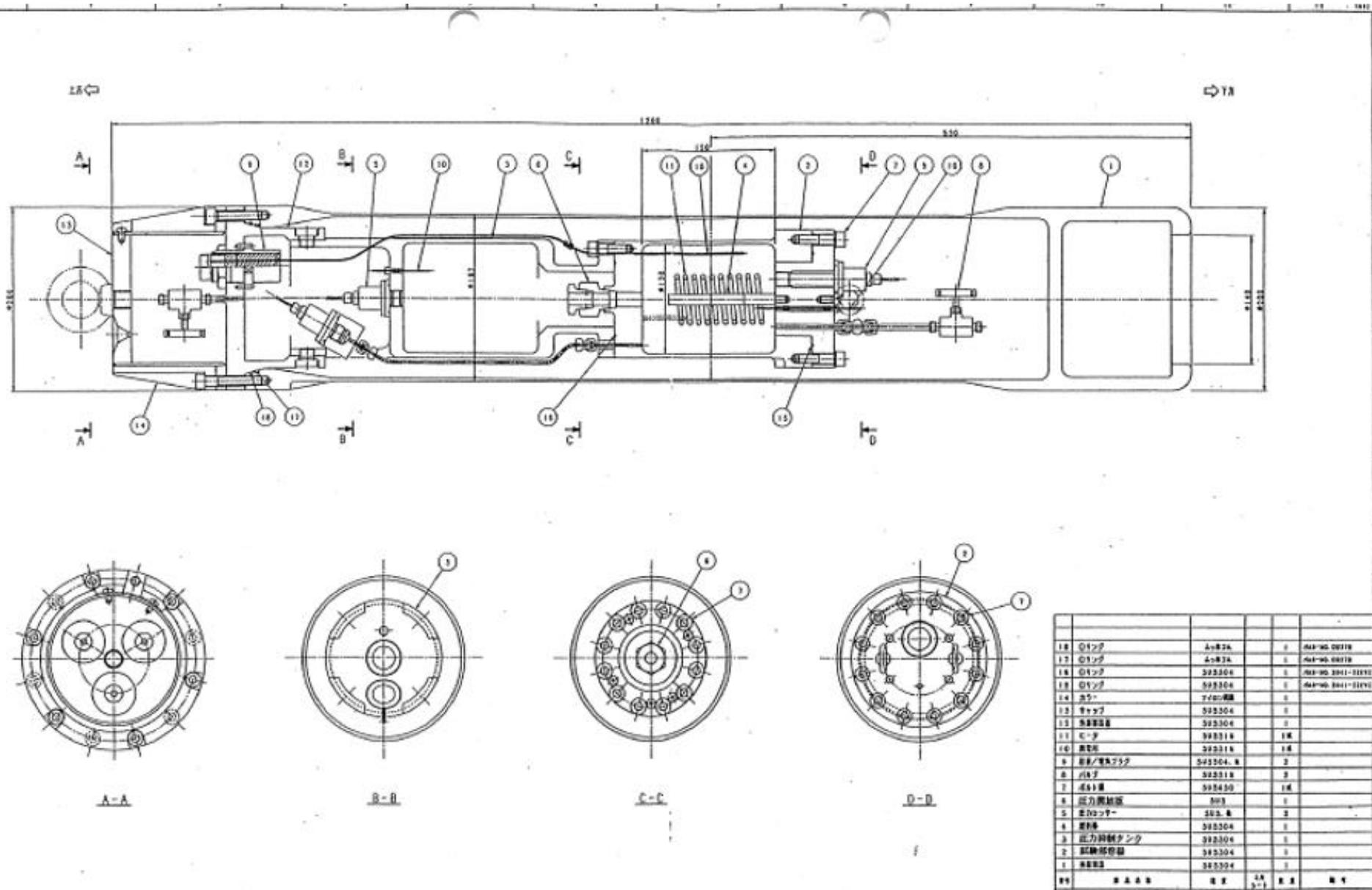
以下のデータを納入する。

- 製作図面データ
- 熱・構造解析モデル及び解析結果

以上



参考図1 新型カプセル システム概念図



参考図2 1.2.3項の製作図面に求める構造具体性のイメージ