

冷却系機器開発試験施設 (AtheNa)
SG 試験体製作に係る材料選定・調達
及び材料試験の実施

仕様書

令和 7 年 4 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 戦略推進部
次世代原子炉開発推進 Gr

第1章 一般仕様

1.1 件名

冷却系機器開発試験施設 (AtheNa) SG 試験体製作に係る材料選定・調達及び材料試験の実施

1.2 目的

我が国の高速炉開発は2018年12月に閣議決定された「戦略ロードマップ」に従い進められてきており、2022年8月に専門家による技術評価によりナトリウム冷却高速炉が高速炉概念として最有望と評価された。2022年12月の原子力関係閣僚会議における戦略ロードマップの改訂では、今後の開発計画がより具体化され、2024年からナトリウム冷却高速炉の実証炉概念設計が開始されることとなり、2023年7月にはそのための中核企業として三菱重工業(株)が選定された。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)は開発に資するため試験設備等を提供することが求められている。

既に実施中「冷却系機器開発試験施設(AtheNa)試験設備の設計」にて試験体構造の具体化を図っている。本件は、その検討結果に基づき、伝熱管支持に適する材料を選定・手配するとともに、伝熱管についての材料試験を実施するものである。

なお、本件は、「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

・SG試験体材料の選定・調達	1式
・材料試験の実施	1式
・提出図書類の作成	1式

1.4 納期

令和9年3月31日

1.5 納入場所

(1) 納入場所

①SG試験体等材料

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号

三菱重工業株式会社 原子力セグメント機器設計部/原子力工作部

②提出図書

茨城県東茨城郡大洗町成田町4002番地

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 戦略推進部 次世代原子炉開発推進 Gr

1.6 提出図書

提出図書を表 1 に示す。

表 1 提出図書リスト

No.	図書名	部数	提出時期
(1)	提出図書リスト ^{*1}	3 部 ^{*2}	契約後速やかに
(2)	工程表	3 部 ^{*2}	契約後速やかに
(3)	体制表	3 部 ^{*2}	契約後速やかに
(4)	実施計画書	3 部 ^{*2}	作業実施前
(5)	検査要領書	3 部	検査開始までに
(6)	品質保証計画書	1 部	契約後速やかに
(7)	作業報告書 (成績書)	3 部	作業完了後
(8)	完成図書 ^{*3}	3 部	検収前まで
(9)	完成図書電子情報 (DVD 等媒体)	1 部	検収前まで
(10)	打合せ議事録	3 部 ^{*2}	打合せ後速やかに
(11)	委任又は下請負届 ^{*4}	1 部	作業開始 2 週間前まで

*1 提出図書の具体的な名称及び提出時期については、本リストで明らかにすること。

*2 確認対象図書。初版時及び改訂で原子力機構の確認を要する時は 4 部提出すること。

原子力機構は、確認図書を受領したとき、1 部は受領日を記載した確認印を押印して返却する。発行後 2 週間を期限として、審査を完了し、期限を越えて修正等を指示しないときは、確認したものとする。

*3 (1)～(6)及び(9)を適宜アズビルト化しファイルに束ねたもの

*4 原子力機構指定様式。下請負等がある場合に提出のこと。

*5 作業報告書はサンプルの写真等物品確認を証明するものを含めたものとする。

<提出場所>

茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地

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 戦略推進部 次世代原子炉開発推進 Gr

1.7 検収条件

1.3 に定める契約範囲が完了し、以下の確認をもって検収とする。

- ・各提出図書に契約に基づく内容が適正に記載、記録されているかを確認する。
- ・貸与品がある場合は、その返却が完了していることを確認する。

1.8 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

戦略推進部 次世代原子炉開発推進 Gr 技術主幹

1.9 貸与物件

①過年度の設計図書類

但し、貸与する設計図書類について、設計変更の必要が生じた場合は、その旨を原子力機構に連絡し、その対応について別途協議とする。

②協議の上、原子力機構が必要と認めたもの

1.10 知的財産権の取扱い

知的財産権の取扱いについては、「知的財産権特約条項」による。

1.11 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。

1.12 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に該当する環境物品が発生する場合は、調達基準を満たした物品を採用することとする。

(2)本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法に該当するため、当該基準を満たしたものであること。

1.13 適用法規・規格基準

本契約において 1.3 に定める契約範囲の実施にあたっては、該当する設備に対して下記の法令、規格、基準等を適用または準用して行うこと。

(1) 消防法

(2) 労働安全衛生法

(3) 日本産業規格

(4) 建築基準法

(5) 建設業法

(6) 電気設備技術基準

(7) 日本電機工業会標準規格（JEM）

(8) 電気学会電気規格調査会標準規格（JEC）

(9) 電気用品安全法

(10) 電気用品の技術上の基準を定める省令

(11) 大気汚染防止法

(12) その他公的な関係法令・規格

1.14 記録の管理

本件の作業において発生する記録等の書類は、受注者が作成の上管理し、原子力機構の求めに応じ速やかに提出すること。記録に修正が生じた場合には、修正履歴が分かる形とする。また、全面的に修正する必要がある場合は、原子力機構の了解を得た後に作成し、旧記録は誤用防止の為、廃棄処分する。

1.15 品質保証

- (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。
- (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。

1.16 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には、原子力機構と受注者の協議により決定し、受注者の作成する議事録にて双方で確認した後、作業するものとする。議事録で確認した事項は、本契約仕様書に準じた効力を持つものとする。

1.17 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機構の確認を受けた場合はこの限りではない。
- (2) 受注者責任者並びに作業員は、利用を許可された設備、機器、物品等は滅失破損が生じないように、使用・管理を行うものとする。
- (3) 納入物件の所有権、及び納入物件に関わる著作権（著作権法第27条及び第28条に規定する権利を含む）は、機構に帰属するものとする。
- (4) 貸与物件は、契約終了後速やかに機構に返還するものとする。機構外への持ち出しは不可とする。

第2章 技術仕様

2.1 実施概要

原子力機構が高速炉開発において実証炉設計に資するため、AtheNaにおける蒸気発生器試験におけるSG試験体（図1参照）の材料調達及び材料試験を実施する。なお、本試験設備はナトリウム冷却高速炉実証炉の概念設計において必要な設計のためのデータの取得を目的とするものであるため、中核企業（三菱重工業株式会社）の実施する実証炉概念設計と整合性を持たせて手配・試験を行うものとする。

2.2 実施項目

- (1) SG試験体材料の選定・調達
- (2) 材料試験の実施
- (3) 提出図書の作成

2.3 実施内容

2.3.1 SG試験体材料の選定・調達

ナトリウム冷却高速炉の実証炉用蒸気発生器の設計データ取得のためには、蒸気発生器試験体を用いて伝熱流動特性や水側流動安定性等を確認するための実証試験が必要となる。試験で使用する蒸気発生器試験体については、「冷却系機器開発試験施設（AtheNa）試験設備の設計」にて試験体構造の具体化を図っている。

本件では、その検討結果に基づき、伝熱管支持に適する材料を選定し、その選定根拠をまとめる。また、その上で、以下のSG試験体製作のための材料及び材料試験で使用する材料を手配する。

- ✓ 伝熱管、伝熱管固定支持板
- ✓ 内筒、内筒金物他
- ✓ 胴（胴、コニカル胴、上部・下部接続胴 他）用板材
- ✓ ヘリカルコイル
- ✓ SG試験体 溶接材料
- ✓ 伝熱管固定支持板の加工性検証材料

なお、材料の選定にあたっては、次の事項に留意すること。

- ・蒸気発生器試験体の最高使用圧力は管側：21MPa、胴側：0.7MPa、最高使用温度は560℃、定格温度はナトリウム側入口530℃、ナトリウム側出口345℃、水蒸気側入口245℃、水蒸気側出口507℃を想定する。
- ・伝熱管形式は単管ヘリカルコイル型、伝熱管有効伝熱高さ3.9m、有効伝熱長さ90.5mを想定する。
- ・材料については改良9Cr-1Moを基本とする。なお、材料は設計に整合させて最適なものを選定するものとする。

2.3.2 材料試験の実施

試験体の製作に向けては試験体の製作実現性の確認が必要である。本件では、蒸気発生器試験体の主要構成要素である伝熱管についての溶接性確認試験、曲げ成形性確認試験、及び加工性、溶接性検証に必要な材料試験、非破壊検査を実施する。

・伝熱管の溶接施工性確認

(1) 直管伝熱管の溶接部の確認

溶接、熱処理後に溶接部の非破壊検査を行い、溶接条件の確認を行う。

検査対象は以下の通り

- ・管-管溶接：約 0.5m×2 本＝約 1mの継手 10 本程度、溶接部 10 か所程度
溶接管を用いて、溶接部及び一般部の機械試験等を行い、溶接施工要領が適切であることを確認する。

(2) 伝熱管のヘリカルコイル成形性確認

・溶接条件の検証

溶接後に溶接部の非破壊検査を行い、溶接条件の確認を行う。

検査対象は以下の通り

- ・ヘリカルコイル成形用管溶接：約 12.5m×3 本＝約 37.5mの管 4 本程度、溶接部 2 箇所、計 8 か所程度
溶接管を用いて、溶接部及び一般部の機械試験等を行い、溶接施工要領が適切であることを確認する。
- ・曲げ条件の検証
約 12.5m×18 本＝225mの伝熱管を成形し、1 連曲げ及び 3 連曲げによる曲げ条件の検証を行う。
溶接後の伝熱管をヘリカルコイルに成形し、溶接部の非破壊検査、硬度試験、断面観察を実施し、溶接、曲げ施工要領が適切であることを確認する。

2.3.3 提出図書の作成

1.6 項 表 1 の提出図書リストに示す設計図書を提出すること。

以上

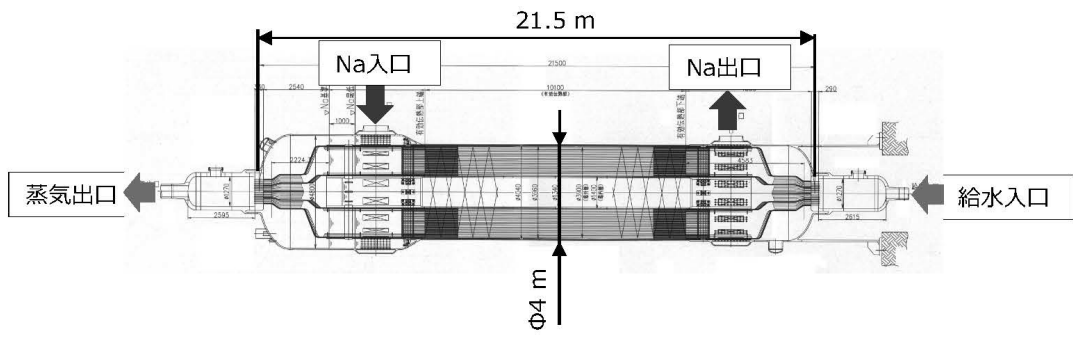


図1 SG試験体(案)